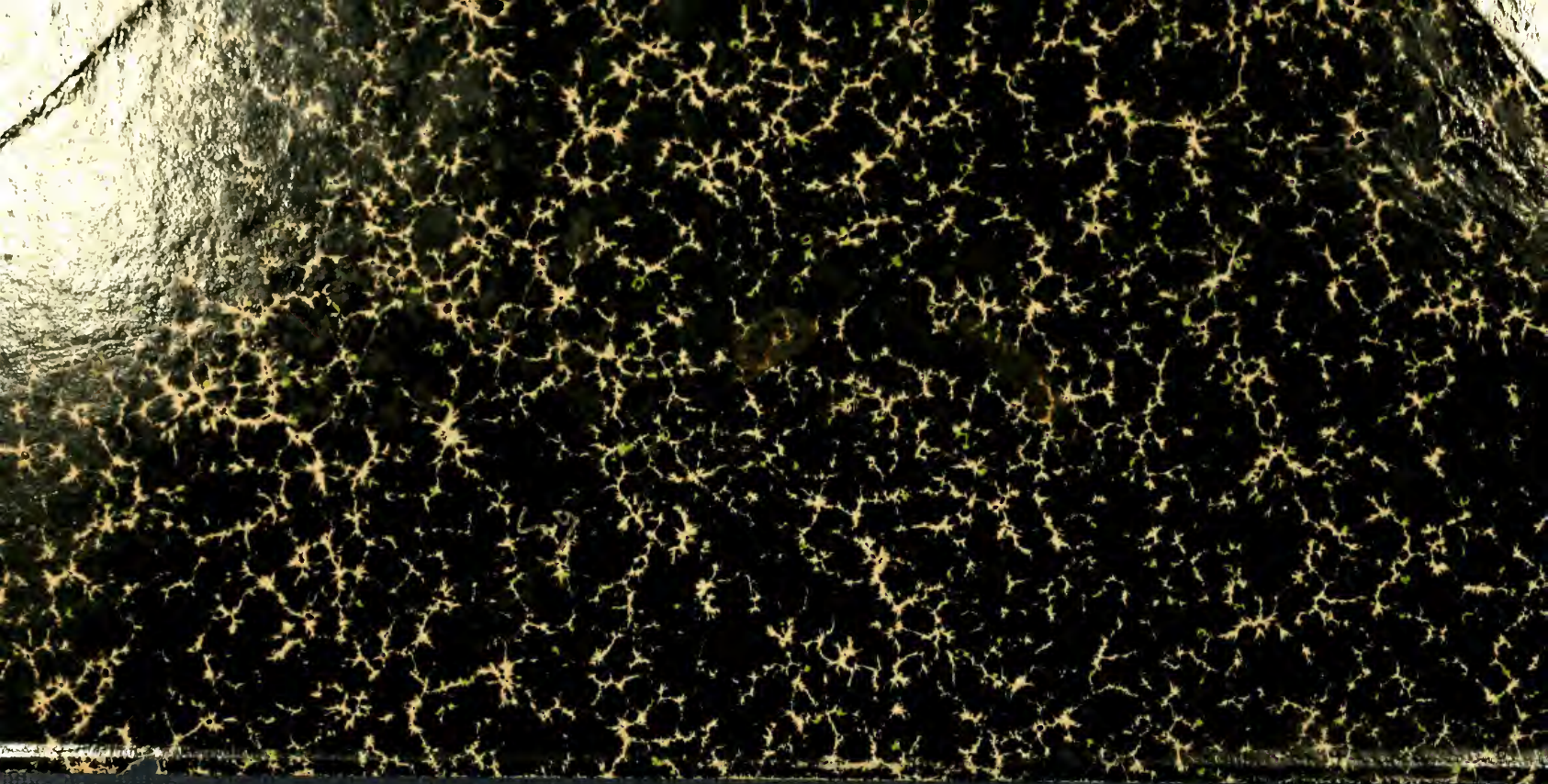


SHOUT
SHARE
IT

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DI NATURALISTI

IN NAPOLI

SERIE I. — VOL. IV.

ANNO IV.

1890

NAPOLI
Stabilimento Tipografico Vico Tiratoio, 25
1890

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DI NATURALISTI

IN NAPOLI

Ricerche anatomiche sull'apparato digerente delle Aplysiae del Golfo di Napoli — Nota di Raffaele Zuccardi, (Tav. I-II).

(Tornata del 14 luglio 1887)

Nell' apparato digerente delle *Aplysiae* del Golfo di Napoli ho studiato principalmente le seguenti parti: le mascelle; la radula; la doccia faringea; l'esofago e le tre cavità gastriche; la camera biliare e il grande condotto biliare, e l'intestino.

Mascelle — Le mascelle, nell' *A. limacina*, L., son disposte in modo da non toccarsi, nè dalla parte superiore, nè dalla parte inferiore, contrariamente a quanto crede Vayssière (fig. 2), essendovi tra loro uno spazio interposto, maggiore però nella parte superiore.

Ogni mascella presenta in questa specie il suo lato interno più corto (fig. 2), l'anteriore (*a*) e l'esterno (*e*) leggermente convessi, il posteriore (*b*) concavo.

Nell' *A. depilans*, L. (fig. 1) invece essa ha il suo lato anteriore concavo, l' interno e l' esterno piano e il posteriore convesso. Lo spazio che separa superiormente le mascelle è qui maggiore, che nella specie precedente. Le mascelle sono poi qui sempre grandemente sviluppate in lunghezza, contrariamente a quello che pensa Vayssière, e ciò anche negli individui piccoli.

Nell'*A. punctata* Cuv., poi, le mascelle sono assai simili a quelle dell'*A. limacina*, e solo ognuna di esse ha un poco meno concavo il suo lato posteriore (fig. 3).

Nelle tre specie ora menzionate ciascuna mascella risulta di un gran numero di bastoncelli chitinosi, come notarono Bergh e poi Vayssière, e ciascun bastoncello è piantato su di una cellula epiteliale della mucosa sottostante. Questi bastoncelli, nell' *A. limacina*, sono

allungati ed hanno la loro estremità libera più grossa ed incurvata (fig. 8).

Nell' *A. depilans*, invece, essi sono poco allungati, ed hanno la estremità libera molto rigonfiata, ed inoltre leggermente curva e scanalata (fig. 10). Nell' *A. punctata*, poi i bastoncelli hanno la loro estremità libera assottigliata e curva (fig. 9), ma qualche volta si presentano di eguale diametro in tutta la loro lunghezza. Sono dunque poco esatte le figure che dà Vayssière di questi bastoncelli nelle tre specie, mentre R. Bergh dà di essi nell' *A. punctata* una figura abbastanza esatta.

Come si può vedere chiaramente, i bastoncelli dell' *A. punctata* si avvicinano molto per la loro forma a quelli dell'*A. limacina*, non a quelli dell'*A. depilans*, come pensa Vayssière.

Radula — La radula dell'*A. limacina* (fig. 5) presenta molte serie di denti, di cui non è possibile indicare esattamente il numero, contrariamente a quello che ha creduto Blochmann, poichè questo varia, come bene ha osservato Vayssière, secondo l'età dell' animale. In individui grandi ne ho potuto notare da 76 a 80—Vayssière ne ha osservati solo sino a 72 — in quelli di mezzana grandezza, da 55 a 60, ed un numero mano mano inferiore, in individui gradatamente più piccoli. Questa variazione nel numero delle serie dei denti l'ho riscontrata anche nella radula dell' *A. depilans*, dove ne ho potuto osservare sino a 76, mentre Vayssière ne ha osservati ordinariamente una sessantina. La radula di questa specie si distingue per la sua forma da quella dell'*A. limacina*, come si vede nella figura (fig. 4). Nell' *A. punctata* il numero delle serie dei denti l' ho trovato ordinariamente costante, cioè da 34 a 36. La radula di quest'ultima specie è assai differente per la sua forma da quella delle altre due specie, come scorgesi dalla figura 6, e ciò principalmente, perchè quelle delle altre due hanno la loro estremità anteriore acuta, mentre quest' estremità nell'*A. punctata* è ottusa. Sars, Blochmann e Vayssière figurarono la radula dell' *A. punctata*; ma tutti assai poco esattamente.

Ciascuna serie di denti, nell'*A. limacina*, è costituita da un dente mediano, e da 40 a 45 denti per lato, negli individui grandi, e da 30 a 40 nei piccoli. Il numero dei denti di ciascuna serie è, dunque, anche variabile, secondo l'età dell'animale, come osservò Vayssière.

Quanto alla forma dei denti della radula di questa specie, Vayssière ne ha fatto recentemente uno studio abbastanza preciso— sebbene le sue figure lascino alquanto a desiderare. Nondimeno alle sue osservazioni io ho da aggiungere pochi particolari che l' Autore trascura, riguardanti specialmente i denti laterali.

Questi infatti, (fig. 17) hanno le cuspidi dentellate, ma non fino alla loro estremità, come quelle dei denti mediani, e inoltre, alla base di ciascuna cuspide, in qualche dente laterale, oltre al dentino osservato da Vayssière se ne trovano altri due piccolissimi (fig. 21). Tanto poi l'uno che gli altri di questi dentini basali si presentano qualche volta biforcati (fig. 20). Infine, dall'altro lato della cuspide dei denti laterali — opposto a quello dove trovansi i dentini basali — si trova una laminetta (*a*) molto trasparente, con margine sottile, quasi tagliente (fig. 17).

Nell'*A. depilans* ciascuna serie di denti presenta un dente mediano, e da 30 a 33 denti laterali negli individui più grandi da me esaminati, solo 25 nei più piccoli. Può quindi in generale ritenersi come media la formola dentaria proposta da Vayssière per questa specie cioè: 30-1-30.

Anche i denti della radula di questa specie furono oggetto delle osservazioni di Vayssière, alle quali ho però da aggiungere i seguenti particolari. La cuspide del dente mediano non è dentellata sino al suo estremo anteriore, e inoltre la lamina di questo dente presenta una piccola prominenza in senso opposto alla direzione presa dalla cuspide (fig. 15). Debbo inoltre notare che il dentino biforcato, che nei denti laterali più vicini al mediano occupa il medesimo posto della cuspide degli altri denti laterali, è da considerarsi come cuspide incipiente, di cui la punta interna (*a*) rappresenta la lunga e robusta cuspide degli altri denti seguenti, mentre la punta esterna in questi (*b*) si riduce e si confonde con le dentellature basali della cuspide sviluppata (fig. 25, 26, 27, 28 e 29).

Nell'*A. punctata* ho ordinariamente osservato un dente mediano e 15 denti laterali. Bergh, in un individuo preso sulle coste della Groenlandia ne ha trovati da 14 a 16 laterali. Blochmann calcola a 20 il numero dei denti di una serie. Vayssière ritiene variabile questo numero secondo l'età dell'animale, cosa molto probabile, come accade anche nelle altre due specie.

Dei denti della radula di questa specie Vayssière ha fatto uno studio molto incompleto. Molto più completo e preciso è invece quello fattone precedentemente da Rudolf Bergh, di cui Vayssière non tiene però conto. Alle osservazioni di Bergh, nonchè a quelle di Vayssière, ho però da aggiungere i seguenti particolari. Dall'altro lato della cuspide dei denti laterali — opposto a quello dove trovansi i dentini basali — si trova, come nell'*A. limacina*, una sottile laminetta (*c*) saldata intimamente alla cuspide, ben visibile soltanto quando il dente sia bene isolato (fig. 30). La cuspide poi di que-

sti denti laterali non è dentellata sino alla sua estremità. Infine la lamina del dente mediano ha la base profondamente incavata (fig 16).

Bergh annovera a sei i dentini marginali (Randzacken) che costituiscono le dentellature della cuspide del dente mediano, ma questo numero — non facile sempre a stabilirsi — non è neppur sempre costante.

La radula nell'*A. punctata* non termina in punta come nell'*A. depilans* e nell'*A. limacina*, perchè, mentre in queste due ultime specie le ultime serie di denti, che trovansi all'estremo anteriore della radula, sono ridotte in modo da presentare un dente mediano con uno o due denti per lato, nell'*A. punctata* le serie omologhe presentano un dente mediano con cinque o sei denti per lato.

Doccia faringea — Aprendo il bulbo faringeo dell'*A. limacina* dalla parte inferiore, senza però toccare la rotella su cui trovasi la radula, si osserva che, un poco indietro alle mascelle, la mucosa boccale si solleva formando due creste longitudinali (*a*, *a*) (fig. 7). Queste creste, lunghe più d'un centimetro, più alte nel mezzo, e che posteriormente vanno a confondersi con le ripiegature della mucosa esofagea, limitano un solco (*b*) — che Bohadsch, Cuvier e Delle Chiaje (1) non osservarono — al quale ho dato il nome di doccia faringea. Questa doccia si continua anteriormente con lo spazio esistente tra l'estremità superiore delle mascelle (*a*) (fig. 7) e posteriormente con l'esofago. Le creste sopra menzionate hanno una struttura analoga a quella delle mascelle, poichè anche esse sono in parte formate da bastoncelli chitinosi. Questi però sono più lunghi e più sottili di quelli delle mascelle, e terminano con punta molto acuta: inoltre essi sono arcuati e presentano i loro contorni profondamente intaccati (fig. 11).

Nell'*A. depilans*, le creste sono molto più alte e più lunghe (circa due centim.) ed i bastoncelli hanno forma variabile (fig. 13).

Nell'*A. punctata* le creste sono piccole, ed i bastoncelli sono anche di forma variabile (fig. 12).

In tutte e tre le specie le glandole salivari sboccano proprio nelle ripiegature di queste creste.

Esofago e cavità gastriche — Alla doccia faringea segue l'esofago, più largo nella regione anteriore, che nella posteriore, la quale poi si dilata formando la prima cavità gastrica, che è molto grande, ha pareti sottilissime e si avvolge su sè stessa ad elica. Tanto l'esofago, che questa prima cavità, sono internamente tapezzate da epi-

(1) Questi tre Autori sono gli unici che, dalle mascelle e dalla radula in fuori, abbiano finora studiato l'apparato digerente delle *Aplysiae*.

telio vibratile, il quale epitelio è anche pigmentato, in modo da dare a tutta la superficie interna di questa prima porzione del tubo digerente, un colore violetto scuro. La superficie interna dell'esofago è inoltre sollevata da pliche longitudinali, mentre quella della prima cavità è ordinariamente affatto liscia, salvo in qualche punto, dove trovasi qualche sottile plica longitudinale.

A questa prima cavità gastrica fa seguito la seconda, nota col nome di stomaco muscolare, la quale è di color roseo carnicino e, com'è noto, presenta alla sua superficie interna degli alveoli, nei quali sono impiantati assai debolmente i così detti denti. Di questi, dodici sono grandi (fig. 34), gli altri piccoli. I primi occupano quasi tutta la cavità e sono disposti su tre file trasversali. Gli altri sono nell'imboccatura anteriore su due linee, però in modo che quelli della prima fila si trovano negli interspazii lasciati da quelli della seconda, occupando così uno spazio ristrettissimo. — I dodici più grandi hanno la base romboidale (*a*) e la punta variamente modificata (*b, c*) (fig. 35).

Ve n'è uno nella terza fila dell'*A. limacina* che è a punta acuminata e ricurva all'indietro, e in qualche individuo proprio uncinata (*c*) similmente a quanto fu osservato da Dobson (1) nell'*A. dactylomela*, Rang, e da Mazzarelli e da me (2) nella nostra *A. chierchiana* e nell'*A. Lessoni*, Rang. Tra dente e dente la mucosa si solleva e presenta delle pliche longitudinali: essa è però sprovvista di ciglia vibratili.

La terza cavità gastrica, che ha pareti più sottili della seconda, ma meno sottili della prima, presenta internamente dei numerosi dentini chitinosi conici, con punta sottile ed acuminata, dei quali i più grossi si trovano verso l'estremo posteriore della cavità in parola, ove ve ne è qualcuno a punta curva. Questi dentini si distaccano assai facilmente. Tutta la superficie interna di questa cavità presenta delle pliche longitudinali, ed è generalmente rivestita di epitelio vibratile.

Tutto ciò si riscontra nelle tre specie da me studiate senza differenze notevoli.

Le osservazioni di Bohadsch, Cuvier e Delle Chiaje, che sono ordinariamente riportate nei trattati, sono dunque in generale poco precise ed incomplete.

---

(1) G. E. Dobson. Notes on Aplysia dactylomela in: *Journ. Linn. Soc. London, Zool. Vol. XV, 1881.*

(2) *Boll. Soc. Nat. in Napoli. Vol. III, 1889.*

Camera e grande condotto biliare — Nel punto dove termina il terzo stomaco, presso al piloro, le pareti dell'intestino presentano due eminenze (*b b*) (fig. 36) le quali funzionano da valvole, poichè chiudono un'apertura di figura quasi circolare (*c*), che dà in uno spazio ampio, ove sboccano i condotti epatici (*e*), ed a cui dò il nome di camera biliare. Questa camera presenta internamente delle pliche limitanti altrettanti solchi, che si dirigono verso un canale a fondo cieco nel quale, man mano riducendosi, vanno a terminare. Questo canale è nascosto per un buon tratto nella massa del lobo interno del fegato e con la sua punta libera termina in vicinanza della glandola ermafrodisiaca: io lo chiamo grande condotto biliare ed è quello stesso che Delle Chiaje chiamò lungo condotto epatico— in opposizione ad un corto condotto epatico che egli descrisse— e che Cuvier denominò cieco intestinale, e, unitamente alla camera, ritenne come quarto stomaco.

Questo grande condotto biliare nell'*A. limacina* (*c*) è dritto, con la punta un pò rigonfiata ed ha nell'interno una lamina (*e*) — osservata anche da Cuvier e da Delle Chiaje — la quale, originandosi sottilissima nella parete interna dell'intestino tenue, si fa più spessa e rilevata entrando nel condotto, e si continua sin verso il fondo del medesimo dove è più rilevata ancora verso la sua punta.

La lamina, giunta a una certa distanza dal fondo cieco del condotto, si arresta lasciando così, tra essa e la parete, uno stretto spazio libero (fig. 37). In questo modo il grande condotto biliare viene ad esser diviso in due cavità o doccie, di cui l'una è in comunicazione con la camera biliare, e l'altra si apre nell'intestino: le quali doccie sono poi in comunicazione tra di loro mediante lo stretto spazio interposto tra l'estremità della lamina e il fondo cieco del condotto. La superficie interna della camera biliare, come quella delle doccie, è rivestita da un epitelio le cui cellule son fornite di lunghe e robuste ciglia vibratili.

Quando la bile si versa nella camera biliare essa non può subito versarsi nell'intestino, perchè le valvole sopra menzionate glielo impediscono. Allora essa, seguendo la direzione dei solchi limitati dalle pliche della superficie interna della camera biliare, si versa nella doccia del grande condotto biliare, che con questa immediatamente comunica; indi, per lo stretto spazio interposto tra la lamina e il fondo cieco di esso condotto passa nell'altra doccia per poi versarsi nell' intestino nel punto dove questo trae origine dalla terza cavità gastrica. E questo cammino della bile è agevolato dalle ciglia vibratili dell'epitelio, le quali si muovono appunto — come ripetutamente

ho potuto constatare — secondo la direzione che, come ho descritto, prende la bile per versarsi nell'intestino.

Nell'*A. depilans*, il grande condotto biliare non è mai dritto come nell'*A. limacina*, ma termina avvolgendosi su sè stesso, or di un giro intero, or di un mezzo giro, e la lamina che lo divide in due non termina nell'intestino con punta assottigliata che si perde tra le altre pliche intestinali, ma si ripiega simulando per un certo tratto una doccia nell'intestino, e si presenta colorata in violetto scuro. Le due valvole poi sopra menzionate, che chiudono l'orifizio della camera biliare, sono più accorciate ed a forma di vescichette arrotondate nella parte libera.

Il grande condotto biliare dell'*A. punctata* non presenta niente di particolare, somigliando del tutto a quello dell'*A. limacina*.

Come s'è detto, Cuvier riteneva la camera biliare e il grande condotto biliare, come un quarto stomaco; ma questa ipotesi cade da sè, dal momento che in questo presunto quarto stomaco non si trova mai cibo.

Delle Chiaje, poi, credette di aver osservato che diversi condotti epatici provenienti dalla massa interna del fegato, sboccassero nel grande condotto biliare, che egli chiama lungo condotto epatico, il quale alla sua volta sboccava nell'intestino. Egli infatti rappresenta questo condotto con le pareti forate dagli sbocchi dei presunti condotti che vi si aprivano. Inoltre egli descrive un altro condotto che egli, in opposizione al primo, chiama corto condotto epatico, condotto che si aprirebbe anch'esso nell'intestino, versandovi la bile proveniente da altri condotti epatici secondari, che sboccavano in questo condotto. Questo corto condotto epatico non l'ho però mai potuto rinvenire. Tanto l'orifizio del grande, come quello del piccolo condotto epatico sarebbero stati, secondo Delle Chiaje, chiusi dalle due valvole sopra menzionate.

Tutto ciò, come si è visto, non ha però riscontro nei fatti.

Intestino. — L'intestino gira intorno ai lobi del fegato e l'ultima sua porzione (retto) passa sulla glandola ermafrodisiaca, e poi si apre nella parete destra interna del sifone. Tutta la superficie interna dell'intestino è tapezzata da un epitelio le cui cellule hanno lunghissime ciglia vibratili, più lunghe di quelle delle cellule epiteliali, che rivestono la superficie interna dell'esofago e della prima e della terza cavità gastrica. L'ultima porzione del retto presenta sulle pareti interne delle pliche simili a quelle della mucosa esofagea, ed inoltre queste sono similmente colorate in violetto scuro. L'ano poi presenta una piccola papilla.

L'intestino non presenta delle differenze notevoli nelle tre specie studiate.

Gli autori sopra menzionati non forniscono dati abbastanza precisi sull'intestino delle *Aplysiae*.

CONCLUSIONI

Dalle osservazioni sopra esposte credo di poter venire alle seguenti conclusioni:

1.° — Il numero delle serie dei denti della radula, nonchè il numero dei denti di ciascuna serie, varia generalmente nelle *Aplysiae* secondo l'età dell'animale, aumentando gradatamente quando l'animale va invecchiandosi, appunto secondo ciò che crede Vayssière. Esso però può essere superiore a quello riportato da quest'ultimo.

2.° — Esiste nelle *Aplysiae* una doccia faringea — limitata da due creste che si presentano anche fornite di bastoncelli chitinosi, come le mascelle — la quale mette in comunicazione l'orifizio boccale con l'esofago.

3.° — La prima e la terza cavità gastrica sono rivestite di epitelio vibratile, mentre l'epitelio che riveste la seconda cavità è sprovveduto di cellule ciliate. La terza cavità presenta nella sua superficie interna dei dentini chitinosi.

4.° — La bile non vien versata direttamente dai condotti epatici nell'intestino, ma da questi in una camera biliare, da cui poi passa in un grande condotto biliare, che la versa nell'intestino. Tanto la camera biliare che il grande condotto biliare sono rivestiti da un epitelio vibratile, le cui lunghe e robuste ciglia agevolano il cammino della bile, movendosi secondo la medesima direzione che prende la bile nel suo cammino.

5.° — Le due valvole che si credeva (Delle Chiaje) chiudessero lo sbocco dei condotti epatici nell'intestino, chiudono invece l'orifizio della camera biliare, impedendo così alla bile di versarsi per quella via.

Gabinetto di Anatomia comparata della R. Università di Napoli, Luglio 1889.

BIBLIOGRAFIA

1761, J. B. Bohadsch. — De quibusdam animalibus marinibus eorumque proprietatibus, *Dresdae.*

1803, G. Cuvier. — Mémoire sur le genre *Laplysia*, vulgairement nommé Lièvre marin, in: *Ann. Mus. H. N. Paris*, *Tome II.*

1828, **1** S. Delle Chiaje.—Descrizione e anatomia delle Aplisie, in: *Atti R. Istituto d'Incoragg., Napoli, Tomo II.*

1841, **2** S. Delle Chiaje. — Storia e notomia degli animali senza vertebre della Sicilia citeriore, *Napoli.*

1872, R. Bergh. — Ueber einer Grönlandische Aplysie, in: *Verh. d. Z. Bot. Ges. Wien, Bd. XXII.*

1878, O. Sars. — Mollusca regionis articae Norvegiae.

1884, F. Blochmann. — Die im Golfe von Neapel vorkommenden Aplysien, in: *Mitth. Z. Stat. Neapel Bd. V.*

1885, A. Vayssière. — Recherches zoologiques et anatomiques sur les Mollusques Opistobranches du Golfe de Marseille, in : *Ann. Mus. H. N. Marseille, Zoologie, Tome II.*

Spiegazione delle Tav. I e II.

Tutte le figure da 8 a 33 sono state disegnate con la camera lucida di Zeiss a 13 cent. sopra il piano del tavolino del microscopio.

Tavola I.

Fig. 1. Mascelle dell' *A. depilans.*
» 2. » » *A. limacina.*
» 3. » » *A. punctata.*
» 4. Radula dell' *A. depilans.*
» 5. » » *A. limacina.* } disegnate in sito.
» 6. » » *A. punctata.* }
» 7. Doccia faringea dell' *A. limacina*: *a*, *a* creste; *b* mascelle; *c* doccia; *d* principio dell' esofago (gr. nat).
» 8. Bastoncelli chitinosi delle mascelle dell' *A. limacina*, ($\frac{3}{DD}$ Zeiss).
» 9. Idem dell' *A. punctata*, ($\frac{3}{DD}$ Zeiss).
» 10. Idem dell' *A. depilans*, ($\frac{3}{DD}$ Zeiss).
» 11. Bastoncello chitinoso delle creste della doccia faringea nell' *A. limacina*, ($\frac{3}{DD}$ Zeiss).
» 12. Bastoncelli chitinosi delle creste faringee dell' *A. punctata*, ($\frac{3}{DD}$ Zeiss).
» 13. Idem dell' *A. depilans*, ($\frac{3}{DD}$ Zeiss).

Fig. 14. Dente mediano della radula dell'*A. limacina*: *a* cuspide; *c* lamina; *b* dentini basali, ($\frac{1}{DD}$Zeiss).

» 15. Idem dell' *A. depilans* *d* prominenza della lamina opposta alla cuspide, ($\frac{1}{DD}$Zeiss).

» 16. Idem dell'*A. punctata: d* incavo della lamina opposta alla cuspide, ($\frac{1}{DD}$Zeiss).

» 30-33. Denti laterali isolati di *A. punctata*, veduti in vari modi, ($\frac{1}{DD}$Zeiss).

Tavola II.

» 17. e 18. Denti laterali isolati dell'*A. limacina*: *a* cuspide; *b* dentini basali, ($\frac{1}{DD}$Zeiss).

» 19. Dente laterale della medesima visto di fianco. ($\frac{1}{DD}$Zeiss).

» 20-23. — 29,° 30,° 35,° 36,° dente laterale della medesima, ($\frac{1}{DD}$Zeiss).

» 24. Dente laterale speciale, probabilmente anomalo, trovato una sola volta in un individuo di *A. limacina* e ripetuto sotto la stessa forma lungo tutta la serie longitudinale, ($\frac{2}{DD}$Zeiss).

» 25-29. — 9,° 16,° 18,° 26,° e 28,° dente laterale della radula dell' *A. depilans* ($\frac{1}{DD}$ Zeiss).

» 34. Seconda cavità gastrica dell' *A. limacina* (gr. nat.).

» 35. Denti isolati della medesima cavità nella medesima specie.

» 36. Orifizio della camera biliare e valvole che lo chiudono nell' *A. limacina*: *a* parte della terza cavità gastrica mostrante i dentini chitinosi inseriti sulle sue pareti; *c* orifizio della camera biliare; *b*, *b* valvole che lo chiudono; *i* intestino (aperto longitudinalmente); *f* fegato (gr. nat.).

» 37. Camera biliare e grande condotto biliare nell'*A. limacina*: *e* orifizi dei condotti epatici; *b* camera biliare che presenta delle pliche limitanti altrettanti solchi rivolti verso il grande condotto biliare *c*, diviso dalla lamina *l* in due doccie comunicanti per lo spazio *z*; *i* intestino: *f* fegato; *a* porzione della terza cavità gastrica.

1
2
3
4
5
6.
7
b
b
a
a
c
d
8
9
10
11
12
13
14
b
b
c
a
c
15
b
b
c
a
16
b
d
a
b
30
31
32
33

17
18
19
22
20
21
23
24
25
26
27
28
29
35
34
36
37

Sopra gli eteri ossimmidosuccinici. — Memoria I. di A. Piutti.

(Tornata del 15 decembre 1889)

La teoria prevede l'esistenza di tre eteri ossimidosuccinici monoalcoolici:

I.	II.	III.
$COOC^2H^5$	$COOC^2H^5$	$COOC^2H^5$
|	|	|
$C{=}NOH$	CH^2	CH
|	|	| $>NOH$
CH^2	$C{=}NOH$	CH
|	|	|
$COOH$	$COOH$	$COOH$
α.	β.	γ.

Il 1.° di questi (etere α, fus. 110.°) venne preparato dall'Ebert (1) decomponendo con acqua l'etere dinitrososuccinilosuccinico, il 2.° è ancora sconosciuto, il 3.° (etere γ fus. 54°,6—54°,8) fu ottenuto da me, trattando l'ossima dell'etere ossalacetico con etilato sodico (1 mol.), evaporando la soluzione alcoolica nel vuoto e scomponendola colla quantità calcolata di acido solforico. (2)

Venni condotto ad ammettere per esclusione che l'etere preparato in tal modo abbia la indicata costituzione, non potendo esso avere la forma I perchè diverso dall'etere di Ebert, nè la II poichè avrebbe dovuto dare, nella riduzione e successiva amidazione, le *asparagine rotatorie* e non un'*asparagina inattiva* identica per ogni riguardo a quella che fornisce l'etere dell'Ebert.

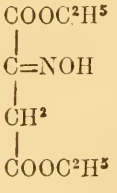
L'ammissione però che in questo etere γ, l'atomo di azoto sia concatenato a due atomi di carbonio, invece che ad un solo, conduce alle due conseguenze:

I. O che l'ossima dell'etere ossalacetico, da cui esso etere pro-

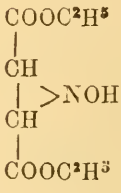
(1) *Liebig's Ann. 229, pag. 65.*

(2) *Gazz. Chim. Ital. XVIII, pag. 457.*

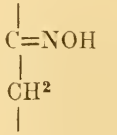
viene, abbia l'azoto pure in tal modo concatenato e che perciò all'ossima invece della costituzione ammessa:



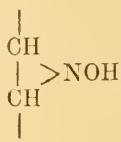
spetti quella simmetrica:



II. Oppure, che nel trattamento con etilato sodico avvenga, oltre che la eliminazione dell'etile, anche una trasposizione dell'azoto e dell'idrogeno, per cui dalla forma:



si passi alla forma:



Prima di procedere oltre nello studio dei derivati dell'etere da me rinvenuto, ho creduto necessario di risolvere questa questione, per più riguardi importante, e mi sembrò che il modo più semplice di farlo fosse quello di *confrontare il derivato etilico dell'etere di Ebert, la di cui costituzione è solidamente stabilita, coll'ossima dell'etere ossalacetico.* Questo derivato etilico venne già preparato dall'Ebert trattando il sale di argento dell'etere monoalcoolico con joduro di etile (1), ma il poco che egli ne disse non mi parve sufficiente a stabilire se il suo etere e l'ossima proveniente dall'etere ossalacetico sieno identici o diversi fra di loro.

---

(1) *Ann. 229, pag. 80.*

Mi sono perciò accinto alla lunga e non facile preparazione di tale etere, avuto riguardo specialmente ai pochi mezzi di cui potevo disporre, e sui risultati ottenuti mi pregio di riferire ora alla Società.

Preparazione dell'etere succinilosuccinico. — Gr. 500 di etere succinico boll. dai 215° ai 218° vennero trasformati in etere succinilosuccinico per porzioni di circa 70 gr. per volta mediante la quantità calcolata di etilato sodico polverato e privo di alcool. Il massimo rendimento (70 per %) si ottenne lasciando in digestione coll'etilato, per diverse ore, l'etere succinico sciolto nel doppio del suo peso di etere anidro, scaldando a bagno maria in apparecchio a riflusso per 3 o 4 giorni, distillando l'etere e versando il prodotto secco nella quantità calcolata di acido solforico diluito e freddo. L'etere succinilosuccinico grezzo, lavato con acqua, venne cristallizzato dall'alcool. Si ottennero così 240 gr. di etere puro fus. dai 126° ai 127°, cioè il 65,4 % della quantità teorica. Il metodo coll'etilato sodico è raccomandabile poichè si evita con esso il pericolo della granulazione del sodio ed in un tempo assai più breve si ottiene una quantità di etere succinilosuccinico superiore a quella che si ricava col metodo di Herrmann. (1)

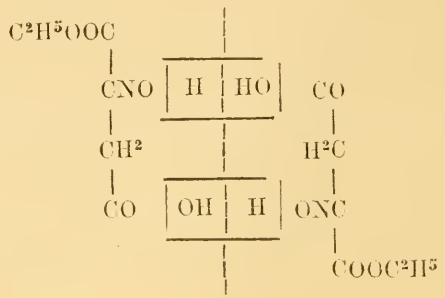
Trasformazione dell'etere succinilosuccinico in etere dinitrososuccinilosuccinico. — Questa trasformazione venne effettuata in più volte facendo passare il gas nitroso secco tanto nella soluzione dell'etere succinilosuccinico nell'etere anidro, quanto nella sua sospensione in una quantità di etere anidro minore di quella occorrente a discioglierlo. Il rendimento però fu in tutti i casi minore di quello indicato dall'Ebert ed inoltre venne osservato che non è conveniente adoperare più di un paio di volte la soluzione eterea satura di gas nitroso che servì nelle precedenti operazioni, poichè si diminuisce la rendita del prodotto dinitroso, aumentando notevolmente la durata dell'azione del gaz nitroso stesso, con formazione di prodotti secondarii che rimangono nella soluzione eterea.

Trasformazione dell'etere dinitrososuccinilosuccinico in α-ossimmidosuccinato monoetilico. — Venne effettuata impiegando 5 gr. di composto dinitroso per volta e circa 2 cc. di acqua, triturando la massa in mortaio di vetro e lasciandola a sè fino a che si rapprende in cristalli, che raccolti alla tromba e lavati con poca acqua, si fanno seccare nel vuoto. Il prodotto di molte operazioni venne cristallizzato dal cloroformio bollente, seccato, disciolto nell'etere

(1) *Liebig's Ann. 211, pag. 306.*

anidro, scolorato con carbone animale e precipitato con etere di petrolio anidro, bollente sotto ai 70°.

La scissione dell'etere dinitroso, che si effettua per l'azione di due molecole di acqua, può rappresentarsi col seguente schema:



L'etere *α*-ossimmidosuccinico così ottenuto fonde dai 105° ai 106° con scomposizione; cristallizza dalla soluzione eterea in laminette flessibili, incolori, splendenti, monocline (E. Scacchi) che fondono pure alla stessa temperatura di 105°-106° (Ebert dà 110°). Esso fornisce con ammoniaca e cloruro baritico il sale di bario caratteristico; scaldato fra due vetri da orologio, a bagno maria, dà un sublimato di etere *α*-nitrosopropionico fus. dai 94° ai 95.°

Per determinare la purezza senza distruggere il materiale, effettuai la determinazione acidimetrica.

Gr. 2,1852 di sostanza richiesero per la saturazione cc. 6,65 di una soluzione di ammoniaca contenente gr. 0,21147 di NH^3, ossia in cento parti:

	Trovato	Calcolato per $C^6H^9NO^5 + NH^3$
NH^3	9,67	9,71

Sale di argento. — Alla soluzione abbastanza concentrata del sale ammoniaco si aggiunge la quantità calcolata di nitrato d'argento (1 mol.). Dopo qualche momento si depone il sale sotto forma di piccoli cristallini bianchi, pesanti, che si lasciano per qualche tempo in riposo all'oscuro, si raccolgono alla tromba e dopo averli ripetutamente lavati con acqua e compressi fra carta, si seccano nel vuoto.

Gr. 0,190 di sale fornirono nella calcinazione gr. 0,073 di Ag, ossia in cento parti:

	Trovato	Calcolato per $C^6H^8 Ag NO^5$
Ag.	38,42	38,30

Azione del joduro di etile sopra l'α-etilossimmidosuccinato argentico. — Il sale di argento ben polverato e secco si addiziona con 5 volte il suo peso di etere anidro contenente poco più della quantità calcolata (1 mol.) di joduro di etile. Si fa bollire per un pajo di ore a moderato calore, indi si filtra la soluzione dal joduro d'argento, si lava con etere anidro e si svapora nel vuoto secco. Le quantità ottenute di α-ossimmidosuccinato dietilico e joduro di argento corrisposero esattamente alla equazione:

$$C^6H^8\,Ag\,NO^5 + C^2H^5I = C^8H^{13}NO^5 + Ag\,I.$$

L'etere dietilico dell'Ebert è un olio giallo, molto solubile nell'etere e nell'alcool, mediocremente nell'acqua. Nella seguente tabella dò le reazioni di confronto fra la sua soluzione acquosa e quella dell'ossima ottenuto dall'etere ossalacetico:

	Ossima dell'Ebert	Ossima dall'etere ossalacetico
Reazione.	Acida	id.
Nitrato mercuroso.	Precipitato grigio che diventa presto oscuro.	id.
Cloruro mercurico.	Dopo qualche ora si formano piccoli mammelloni bianchi cristallini.	id.
Nitrato d'argento.	Precipitato oleoso che imbrunisce.	id.
Acetato di rame.	Colorazione verde e precipitato oleoso verdastro.	id.
Acetato di piombo neutro.	Nessun precipitato.	id.
» » *basico.*	Precipitato fioccoso giallo.	id.
Cloruro di Calcio.) *Cloruro di Bario.*)	Non precipitano. Aggiungendo NH^3 si ottiene dopo qualche tempo un deposito bianco solubile con effervescenza nell'acido acetico.	id.
Cloruro d'oro.	Riduzione istantanea.	id.
Cloruro ferrico.	Colorazione violetta sporca che passa presto al bruno.	id.

Dal confronto fatto risulta quindi chiaramente l'identità delle due ossime e la conclusione legittima che: *all'ossima dell' etere ossalacetico spetti come a quella dell'Ebert* la costituzione:

$$\begin{array}{l} COOC^2H^5 \\ | \\ C{=}NOH \\ | \\ CH^2 \\ | \\ COOC^2H^5 \end{array}$$

Azione dell'etilato sodico sopra l'ossima dell'Ebert. — Per provare ora che la trasposizione dell'azoto avviene realmente nell'azione dell'etilato sodico sopra la ossima, rimaneva ancora a stabilire se l'ossima dell'Ebert, trattata nello stesso modo, fornisce l'etere γ-ossimmidosuccinico mono-alcoolico fus. 55.°

Perciò, gr. 3,17 di ossima, sciolti in poco alcool a 85°, vennero addizionati con una soluzione alcoolica di gr. 0,358 di Na (1 at.). Evaporato l'alcool nel vuoto rimane una massa di àspetto vetroso, deliquescente, che fu disciolta in poca acqua ghiacciata e addizionata colla quantità calcolata di acido solforico diluito (gr. 0,763 di H^2SO^1) pure raffreddato. Da principio si depone una sostanza oleosa in cui si formano dopo poco tempo cristalli, che si separano filtrando alla tromba e che compressi fra carta si seccano nel vuoto. Pesano circa mezzo grammo e fondono verso 55° offrendo tutte le proprietà ed i caratteri del *γ-ossimmidosuccinato monoetilico*, già da me ottenuto dall'ossima dell'etere ossalacetico. (Perdita di acqua nel vuoto, colorazione violetta intensa con $Fe^2\,Cl^6$, addizione di bromo, riduzione energica dei sali mercurosi ecc.). Purificati dall'etere presentano lo stesso punto di fusione e danno all' analisi i seguenti risultati:

Gr. 0,1925 perdono nel vuoto secco gr. 0,0202 di acqua e richiedono per la saturazione cc. 5,7 di ammoniaca corrispondenti a grammi 0,018126 di NH^3.

Gr. 0,263 di sale d' argento seccato all' aria fornirono gr. 0,133 di Ag Cl corrispondenti a gr. 0,100117 di Ag.

Ossia in cento parti:

	Trovato	Calcolato
H^2O	10,49	10,28
NH^3	9,41	9,71
Ag	38,06	38,30

Finalmente dal sale di argento decomposto con acido cloridrico si ricavò nuovamente il γ-ossimmidosuccinato monoetilico originale fusibile a 55° con tutti i suoi caratteri e proprietà.

In questo modo resta dimostrato che nell'azione dell'etilato sodico sopra l'ossima dell'etere ossalacetico avviene una trasposizione nell'azoto e che la costituzione più probabile dell'etere fusibile a 55°, astrazione fatta da isomerie del gruppo ossimmidico, è quella per ora adottata.

Anche i numerosi derivati di tale etere che sin qui ho preparato, e che formeranno argomento ad una prossima comunicazione parlano in favore di tale costituzione, mostrando inoltre che a spiegarla non è necessario ricorrere a quelle isomerie nello spazio con cui V. Meyer, Auwers e Riecke così ingegnosamente interpretano la costituzione delle tre dibenzilossime. (1)

Aggiungo che col presente lavoro resta sperimentalmente effettuata *la trasformazione del α-ossimmidosuccinato monoetilico nel suo isomero γ.*

Napoli, R. Università.

Contributo alla conoscenza di alcune forme nucleari — di F. Sanfelice, (Tav. III).

(Tornata del 15 Decembre 1889).

Varia importanza è stata data dagli autori al nucleolo. Mentre il Kölliker lo ritiene fattore principale della divisione cellulare, l'Häckel crede che sia una formazione di carattere secondario e per nulla importante nel processo di divisione.

Altri osservatori come il La Valette e l'Eimer hanno osservato mutazioni di forma nei nucleoli di uova, il primo in quelle di Libellula, il secondo in quelle di *Silurus glanis*, mutazioni di forma, che, secondo gli autori, debbono spiegarsi coi fenomeni della divisione delle uova stesse.

Anche il Flemming nel 1874 ha veduto che la macchia germinativa delle uova di *Unio* è fatta di due sfere, l'una più piccola, che rifrange più fortemente la luce e si colora più fortemente, l'altra

(1) *Ber, XXI, XXII.*

più grande, che rifrange meno la luce ed è meno colorata. Nulla però scrive il Flemming intorno al significato da dare a queste parti costituenti il nucleolo.

L'Hertwig attribuisce grande importanza al nucleolo nella divisione delle uova di *Pieris brassicae*.

Nucleoli di diversa grandezza e non omogeneamente colorati ha osservato Ogata nei nuclei delle cellule pancreatiche nello stato di riposo, ed il Trinchese nella vescicola germinativa di *Amphorina coerulea* ha veduto una macchia germinativa principale ed una macchia germinativa laterale o accessoria, sette o otto volte più piccola della principale. Il Platner nelle macchie germinative di uova di *Arion* distingue una parte colorata più chiaramente ed una parte più oscura; la parte chiara è completamente incolore (Hyaloso ma) nelle uova sviluppate.

Nucleoli, che hanno speciale elezione per alcuni colori, (ematossilina, nigrosina, eosina e saffranina) ha osservato il Lukianow nei nuclei delle fibre lisce della *Salamandra maculosa* ed anche nei nuclei epiteliali della mucosa gastrica dello stesso animale.

Nessuna delle forme nucleolari, descritte dagli autori sopra menzionati, somiglia a quelle, che io ho vedute nei nucleoli delle cellule di Sertoli del testicolo dei vertebrati e che ho potuto seguire nelle diverse fasi di divisione delle cellule stesse. Nel nucleolo delle cellule di Sertoli si distinguono due granuli; che prendono intensamente il colore ed una sostanza, che li riunisce, meno intensamente colorata.

Recentemente l'Hermann in un lavoro sulla istologia del testicolo ha osservato la stessa forma di struttura nucleolare della cellula di Sertoli da me prima descritta e la disegna esattamente. Non è di accordo con me nello ammettere che questa struttura del nucleolo sia legata intimamente con la divisione delle cellule di Sertoli, perchè non ha osservato tutte le altre forme di struttura nucleolare da me descritte. Se egli non ha veduto tutte le forme di struttura è forse perchè non ha esaminato un sufficiente numero di preparati a dissociazione. Volendole vedere tutte, bisogna asportare un pezzo di testicolo ad una cavia e dopo una ventina di giorni esaminare i canalini spermatici in vicinanza del punto operato. Allora le cellule di Sertoli sono molto proliferate e fanno vedere tutte le forme di struttura nucleolare da me descritte e disegnate.

In questi ultimi tempi ho osservato la medesima struttura nucleolare in cellule di tessuti adulti ed embrionali e però credo utile farne brevemente cenno.

*
* *

Quanto a metodo di ricerca ho usato i comuni liquidi fissatori (sublimato ed acido acetico, liquido di Flemming, alcool assoluto) e tra le sostanze coloranti i colori di anilina più adoperati in istologia e la soluzione di ematossilina iodata.

Comincio dalle forme nucleari osservate in tessuti embrionali. Nucleoli della medesima struttura di quelli delle cellule di Sertoli presentano le cellule nervose già differenziate del midollo spinale degli embrioni di pollo di nove e dodici giorni. Il corpo nucleare di queste cellule apparisce meno colorato del corpo cellulare e provvisto di scarsi granuli. Più o meno nel mezzo del nucleo vi è il nucleolo, le cui forme di struttura osservate sono quelle da me disegnate. Il nucleolo è composto di due sostanze; una più abbondante, meno intensamente colorata, per lo più in forma di fuso, l'altra, più intensamente colorata, in forma di granuli situati per lo più ai poli opposti del fuso. Qualche volta uno dei granuli è distaccato dal fuso, qualche altra sono distaccati amendue. Alcuni nucleoli presentano una metà del fuso con un granulo cromatico unito.

Un fatto strano e di cui non so dare nessuna spiegazione, è che spesso i granuli cromatici invece di due sono tre e spesso quattro (fig. 4). Ho notato costantemente che i nucleoli con più granuli cromatici erano sempre più abbondanti nelle cellule nervose dell' embrione di pollo di dodici giorni anzi che in quello di nove giorni.

Anche nei nuclei delle fibre cardiache di embrioni di *Pristiurus melanostomus*, lunghi 1 cm. e mezzo ho veduto simili forme di struttura nucleolare, che tralascio dal descrivere; basterà uno sguardo alla figura, perchè il lettore ne abbia conoscenza.

Tra i nuclei, che presentano questa struttura ve ne sono degli altri, che mostrano tutte le fasi cariocinetiche descritte dal Flemming e di queste io ho disegnato la fase di riposo e la fase di monastro.

È però da notare che le cellule con fasi cariocinetiche sono in numero molto scarso relativamente a quelle i cui i nucleoli presentano la struttura innanzi menzionata.

Nè è a dire che i nuclei, i quali presentano quella forma di struttura nucleolare rappresentino la fase di riposo per la ragione che sono in maggior numero e che presentano diversità di struttura nucleolare a seconda dello stadio di divisione del nucleo stesso. Ciò, forse farebbe venire in mente il sospetto, che questi nuclei, prima essendo poveri di sostanza cromatica, si dividano per un modo spe-

ciale di divisione, a cui prende parte attiva il nucleolo e che poi aumentando i granuli cromatici, possano presentare la fase tipica di riposo descritta dal Flemming e moltiplicarsi per cariocinesi.

Tra i nuclei dei tessuti adulti ho osservato le medesime forme di struttura nucleare nelle cellule della sostanza interstiziale del testicolo della cavia e del topo bianco.

Come si rileva dalle figure, si osserva nel corpo nucleare una parte del nucleolo meno colorata e granuli intensamente colorati, uniti alla sostanza meno colorata o liberi.

Non ho notato in questi nuclei forme di struttura nucleolare, che potessero far pensare ad una partecipazione dei nucleoli ai fenomeni di divisione.

Spesso ho veduto che sottilissimi filamenti cromatici riunivano tra di loro i granuli cromatici sparsi nel corpo nucleare.

Napoli, Stazione Zoologica, 1889.

LETTERATURA

1863, Kölliker. — Gewebelehre, *pag. 27.*

1866, La Valette St. George. — Ueber den Keimfleck und die Deutung der Eitheile, in: *Archiv Mikr. Anat. Bd. II. pag. 56.*

1874, **1** Flemming. — Ueber die ersten Entwickelungserscheinungen am Ei der Teichmuschel, in: *Archiv Mikr. Anat. Bd. X.*

1875, Eimer. — Ueber amoeboide Bewegungen des Kernkörperchens, in: *Archiv f. Mikr. Anat. Bd. XI. pag. 325.*

1876, Hertwig. — Beiträge zu einer einheitlichen Auffassung der verschiedenen Kernformen, in: *Morph. Jahrb. Bd. II. pag. 63.*

1877, Haeckel. — Anthropogenie. *pag. 104.*

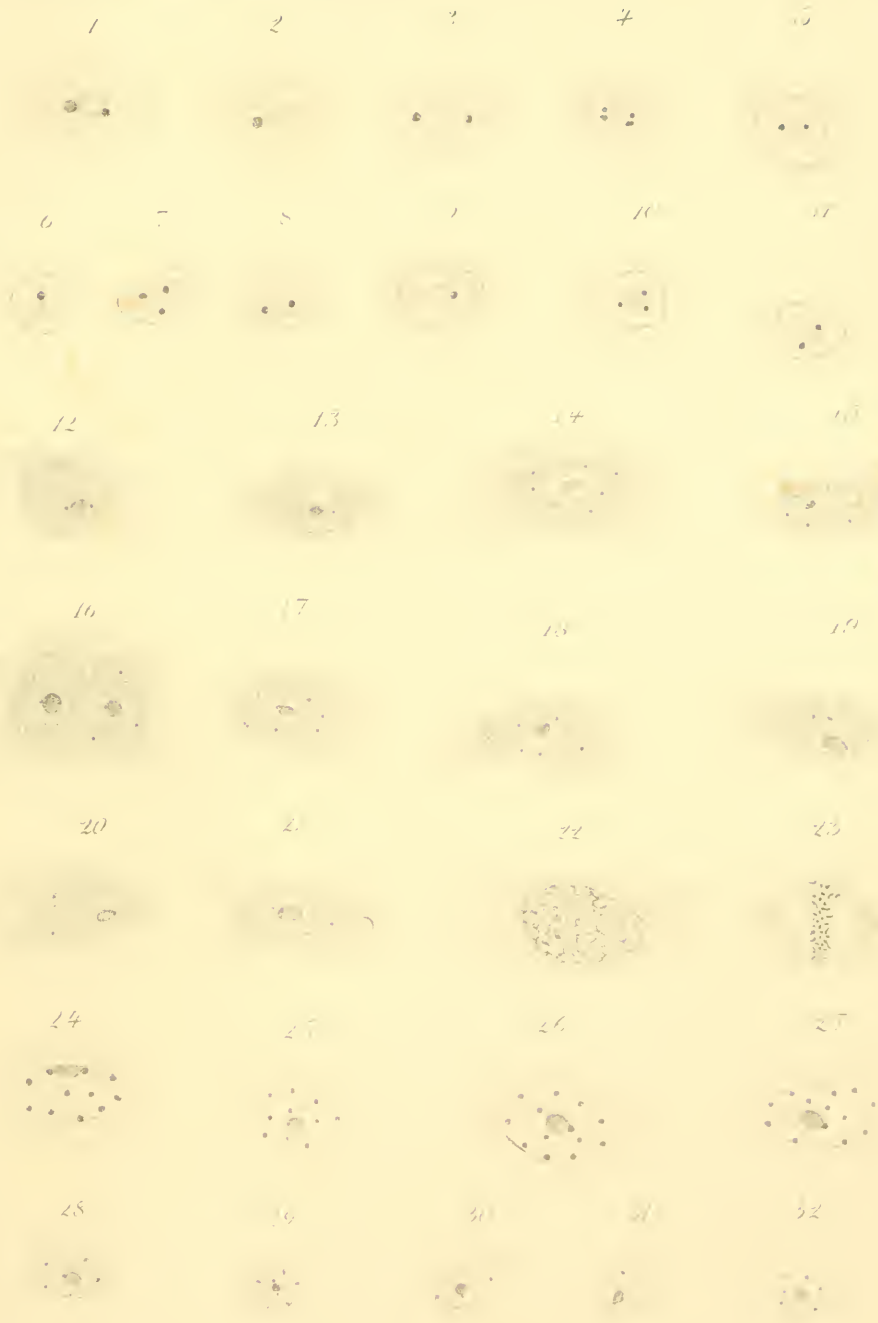
1880, Trinchese. — I primi momenti dell' evoluzione nei molluschi, in: *Atti R. Accad. Lincei, Vol. VII..*

1882, **2** Flemming. — Zellsubstanz. *Lipsia, pag. 147.*

1883, Ogata. — Die Veränderungen der Pankreaszellen bei der Secretion, in: *Archiv Anat. Physiol.: Physiolog. Abtheil. pag. 405.*

1886, Platner. — Zur Bildung der geschlechtsproducte bei den Pulmonaten, in: *Archiv Mikr. Anat. Bd. XXVI. pag. 599.*

1887, Kosinsky. — Zur Lehre von verschiedenen Typen der


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32

Kernkörperchen beim Menschen, in: *Jeschenedj elnaja Klin. Gazeta, N. 24.*

1887, **1** Lukjanow.—Beiträge zur Morphologie der Zelle, in: *Archiv Mikr. Anat. Bd. XXX, pag. 545.*

1887, **2** Lukjanow.—Beiträge zur Morphologie der Zelle, I. Abth: Ueber die epithelialen Gebilde der Magenschleimhaut bei Salamandra maculosa, in *Archiv von Du Bois-Reymond, pag. 66.*

1889, Hermann. — Beiträge Zur Histologie des Hodens, in: *Archiv. Mikr. Anat. Bd. XXXIV, pag. 58.*

Spiegazione della Tav. III.

Tutte le figure sono state disegnate con Oc. 3, Ob. $\frac{1}{12}$ Zeiss, Camera lucida Abbe.

Fig. 1. 2. 3. 4. Cellule nervose del midollo spinale di un embrione di pollo di 9 giorni.

« 5 a 11. Cellule nervose del midollo spinale di un embrione di pollo di 12 giorni.

« 12 a 21. Fibre muscolari cardiache di *Pristiurus melanostomus* lungo 1 ctm. e mezzo. Diverse forme di struttura nucleolare.

« 22 e 23. Fibre muscolari cardiache di *Pristiurus melastonomus*, i cui due nuclei mostrano, l'uno la fase di riposo descritta dal Flemming, l'altro la fase a monastro.

« 24 a 27. Cellule della sostanza interstiziale del testicolo di cavia, i cui nuclei presentano il nucleolo formato da due sostanze diversamente colorate.

« 28 a 32. Idem. *Mus decumanus* var. albina.

Fonolite trasportata dalla Lava del Vesuvio nell'eruzione del 1872 — Nota di P. Franco.

(Tornata del 15 dicembre 1889)

Da oltre un anno ho intrapreso lo studio microscopico delle trachiti rigettate dal Monte di Somma, dacchè nella pregevole monografia del Mierisch (1) sui massi rigettati dal nostro vulcano, queste

(1) Mierisch. Auswurfblocke der Monte Somma. *Tschermak Min. und Pet. Mitth. 1887, pag. 120.*

rocce non sono prese in considerazione; e, per quanto io sappia, non sono state ancora studiate da altri. In questa nota, che è la terza sull'argomento, mi propongo di descrivere alcuni frammenti di fonolite che vennero fuori dal Vesuvio, trasportati dalla lava nell'eruzione del 1872, secondo ne scrive il Prof. A. Scacchi a p. 51 del *Catalogo dei minerali e delle rocce vesuviane*; il Prof. A. Scacchi comprende questa roccia fra le trachiti, alle quali pei caratteri macroscopici molto somiglia.

La roccia è di colore grigio-bruno, a grana fina, cellulosa porfirica per cristalli di sanidina; oltre questi vi si scorgono pure ad occhio nudo rari cristalli bruni con clivaggio poco perfetto e splendore tendente al vitreo, che sono fortemente impegnati nella massa, e solo al microscopio si riconoscono essere in parte di hornblenda e in parte d'augite. Occorrono pure lamine di mica bruna, sebbene molto rare.

Le pareti delle cellule spesso sono coperte di una crosta sottilissima, cristallina, incolore, con splendore vetroso; e in esse talvolta si osservano minuti cristalli bianchicci, con superficie scabra e splendore subvitreo, in uno di questi ho potuto riconoscere la forma della mejonite colle facce abituali (100) (110) (101) (1).

Al microscopio la roccia si presenta formata da una pasta vetrosa con pori a gas, riboccante di microliti jaline, che per lo più si estinguono secondo la loro lunghezza e sono inattaccate dall'acido cloridrico: non mostrano struttura fluidale, si presentano intrecciate in vario modo, e solo nei punti più sottili del taglio vi si può riconoscere talvolta la disposizione raggiata. Queste microliti sono in massima parte di sanidina, forse alcune appartengono a plagioclasia. Le poche microliti jaline attaccate dall'acido cloridrico si colorano col bleu d'anilina: queste possono essere di nefelina: vi occorrono pure scarse microliti d'augite e granuli di prodotti ferruginosi.

In questa base sono disseminati cristalli di prima consolidazione di sanidina, nefelina, hornblenda, augite, lamine di mica bruna, granuli d'olivina e sostanze ferruginose.

La *sanidina* è in grandi cristalli abitualmente omogenei, talvolta attraversati da fenditure che non sempre possono rapportarsi a tracce di clivaggio, in alcune delle quali si è insinuata la base della roccia. Nei saggi attaccati coll'acido cloridrico e poscia colorati col bleu d'anilina non di rado le fenditure che attraversano i cristalli di sanidina si mostrano colorate. Questi cristalli in massima parte sono

(1) Secondo l'orientazione che dà ai cristalli di mejonite Des Cloizeau.

semplici, qualche geminato di Karlsbad è raro: in alcuni si notano ben distinti i fenomeni di riassorbimento. Come inclusi contengono pochi pori a gas, scarse microliti allungate, jaline (apatite) e un minerale in cristalli ottaedrici con forte indice di rifrazione. L'indice di rifrazione assai elevato farebbe sospettare che quelli che sembrano ottaedri siano invece quadrat ottaedri di zircone veduti secondo l'asse quaternario.

Questo sospetto è confermato da cristallini inclusi in un altro cristallo di sanidina, i quali hanno lo stesso aspetto e le stesse dimensioni degli ottaedri, ma non fanno vedere un asse quaternario e sono invece energicamente birifrangenti. È noto che il zircone nel Monte di Somma spesso si presenta incolore, e che questo minerale, sebbene in piccola quantità, è quasi costante nelle trachiti sanidiniche e non raro nelle fonoliti. Talvolta i cristalli di sanidina contengono incluso un minerale in sezioni rettangolari, quasi quadrate, birifrangente, senza traccia di clivaggio trasversale, senza polarizzazione cromatica e con indice di rifrazione poco diverso da quello del cristallo involgente: rapporto queste sezioni alla nefelina, anche perchè non è raro scorgere nei saggi colorati coll'anilina punti bluastri impegnati nei cristalli di sanidina.

La *nefelina* in cristalli di prima consolidazione è abbondante come la sanidina e forse più di questa: essa si presenta con sezioni basali (esagone) e assiali (rettangolari). Le prime restano oscure in tutti gli azimuth tra i nicol incrociati, e mostrano la croce nera a luce polarizzata convergente. Le une e le altre presentano il loro particolare aspetto zonato, senza però che vi siano inclusi disposti secondo il contorno del cristallo: per lo più contengono pochi pori a gas disseminati, una volta mi è parso notarvi un incluso liquido, fenomeno per altro non nuovo nella nefelina del Monte Somma. Qualche sezione presenta clivaggio secondo le facce del prisma esagonale: a forte ingrandimento oltre la base e le facce del prisma fondamentale vi si può riconoscere la bipiramide esagonale (0112). I cristalli di nefelina per lo più sono isolati, talvolta sono aggruppati e in qualche caso pare che siano geminati secondo la faccia (0112): sebbene abitualmente non presentino alterazioni secondarie, pure ve n'è qualcuno corroso che non si estingue contemporaneamente in tutta la sua estensione, e nelle diverse zone mostra colore di polarizzazione differente, che non può rapportarsi a diversa spessezza del preparato. Questo fatto si spiega benissimo ricordando che la nefelina nelle rocce spesso si decompone trasformandosi in zeoliti. Oltre questi cristalli di prima consolidazione, altri più piccoli, forse di seconda consolidazione, ne occorrono impegnati tra le microliti feldspatiche, i

STAZIONE BIOLOGICA WOODS HOLE LIBRARY

quali si rivelano specialmente mercè la colorazione coll'anilina dopo l'attacco coll'acido cloridrico. La nefelina si trova pure come incluso nella sanidina, nell'hornblenda e nell'augite: quindi è precedente a tutti questi minerali.

L'*hornblenda* è in cristalli di prima consolidazione non molto frequenti, si hanno sezioni assai regolari che presentano le tracce di (110), (100), (010): in tutti i casi però i clivaggi secondo le tracce del prisma rombico fondamentale sono assai distinti: il dicroismo è piuttosto intenso, la direzione di massimo assorbimento coincide con quella della ortodiagonale, e questa coll'asse di maggiore elasticità. Contiene inclusi di nefelina, i quali alla loro volta contengono inclusi di figura esagonale con contorno sottile, ma assai distinto (cristallo negativo).

L'*augite* si presenta in sezioni che raramente hanno un contorno ben definito, i clivaggi sono meno nitidi che nell'hornblenda, il dicroismo è poco sensibile: alcune di esse mostrano inclusi di nefelina, altre si presentano parzialmente trasformate in prodotti ferruginosi.

La *mica* è bruna, fortemente dicroica, in una sezione che presenta contorno esagono, sebbene non molto deciso, il piano degli assi ottici è parallelo ai due lati maggiori dell'esagono, tracce di (010) quindi la mica in parte è *biotite*.

L'*olivina* ha contorno imperfettamente poligono, quasi irregolare, senza tracce di clivaggio, con forte polarizzazione cromatica, contiene microliti allungate, jaline, birifrangenti, con indice di rifrazione notevole, che sono di *apatite:* i saggi chimici fatti sulla parte della roccia attaccabile dall'acido cloridrico rivelano tracce di acido fosforico.

La *magnetite* in cristalli ben definiti è rara: d'ordinario gli ossidi ferrici si presentano come granuli o aggregati bruni, opachi.

V'è poi un minerale assai raro, di colore giallo tendente al bruno, con aspetto scabro, monorifrangente, inattaccabile dagli acidi, che potrebbe essere *granato:* il contorno però in gran parte irregolare non permette una determinazione sicura.

Io non dubito di ritenere questa roccia come *fonolite:* dacchè i cristalli di nefelina che vi occorrono in quantità notevole sono di prima, e forse anche di seconda consolidazione, non sono prodotto secondario: la *mejonite* che occorre nelle cellule, essendo evidentemente prodotto secondario e in quantità assai scarsa, non può influire sulla nomenclatura della roccia.

Napoli, 15 Dicembre 1889.

Ricerche sulla glandola del Bohadsch nelle Aplysiidae (glandola opalina del Vayssière) — Nota riassuntiva di G. F. Mazzarelli.

(Tornata del 19 Gennaio 1890)

J. B. Bohadsch descrisse pel primo sin dal 1761 una speciale glandola che trovasi nelle *Aplysiidae* presso l'apertura genitale, e che egli denominò impropriamente glandola del veleno. Questa glandola fu successivamente chiamata glandola in forma di grappolo (Cuvier, 1803), e glandola opalina (Vayssière, 1885), nomi entrambi impropri dal momento che il primo ricorda solo la forma particolare assunta da questa glandola in una sola specie (*A. limacina*), e il secondo tenderebbe a far credere esclusiva di questa glandola una proprietà comune in generale, anche, alle cellule glandolari del mantello di questi molluschi. Perciò credo sia meglio denominarla semplicemente dal suo scopritore.

Riassumo intanto in questa breve nota i risultati delle mie ricerche sull'anatomia, istologia e fisiologia di questa glandola. Questi risultati possono ridursi ai seguenti:

1. La glandola del Bohadsch esiste non solo nelle Aplisie (Bohadsch, Delle Chiaje, Rang) e nell'*Aplysiella Weebbii* di Robb e Van Beneden (Delle Chiaje), ma anche nelle Dolabelle e nel *Notarchus*, e quindi in generale in tutte le *Aplysiidae*.

2. La glandola del Bohadsch, anche quando non è centralizzata, come nell'*A. limacina* e nell'*A. chierchiana*, Mazz. e Zucc., può presentare le sue vescicole più o meno strettamente aggregate, in modo da simulare un grappolo, come principalmente nell'*A. Lessoni*, Rang e nella *Aplysiella Weebbii*, nella quale, invece, Delle Chiaje la descrisse come formata da vescicole costituenti un vero grappolo, e sboccanti quindi in un condotto comune, come nell'*A. limacina*, mentre queste sboccano qui separatamente all'esterno, come nelle altre *Aplysiidae*.

3. Il tronco arterioso che va alla glandola del Bohadsch, nella maggior parte dei casi, trae origine direttamente dall'aorta a maggiore o minore distanza dall'arteria genitale, secondo le specie. Solo nell'*A. Lobiancoi*, specie recentemente da me descritta, esso si origina da un tronco comune, che proviene dall'aorta, dal quale si stacca anche l'arteria genitale. Quest'arteria glandolare fu descritta pel primo da Milne-Edwards (1).

(1) Voyage en Sicile 1845, e Sur la circulation chez les Mollusques in: *Ann. Sc. N.* (3), *T. VIII, 1847*.

4. La glandola del Bohadsch si sposta gradatamente da specie a specie portandosi gradatamente innanzi, sino ad oltrepassare l'estremo anteriore del grande condotto ermafrodisiaco, e, a questo spostamento, corrisponde uno spostamento nell'origine dell'arteria glandolare, che parte da diversi punti dell'aorta a seconda della posizione della glandola, e che nell' *A. Lobiancoi,* dove questa è assai indietro, parte da un tronco comune che dà origine anche all' arteria genitale. Nell' *A. depilans* e nell' *Aplysiella*, dove la glandola giace anche indietro, ma meno che nell' *A. Lobiancoi*, l' arteria glandolare parte direttamente dall' aorta, ma a poca distanza dall' arteria genitale, distanza che va aumentando nelle altre specie, dove la glandola è collocata più in avanti, sino ad oltrepassare l' estremo anteriore del grande condotto ermafrodisiaco. Nelle *Dolabellae* dove la glandola si avvicina molto all' aorta, il corso dell'arteria glandolare è brevissimo, massime nella *D. teremidi* (Rang).

5. La glandola del Bohadsch è sempre innervata da un tronco proveniente dal ganglio pedale destro, e non dal ganglio viscerale posteriore destro (genito-branchiale di von Ihering, centro-asimmetrico di Lacaze-Duthiers), come crede il Vayssière (1). La vera origine di questo tronco glandolare fu vista da Cuvier nel l' *A. limacina,* come appare da una figura di quell'Autore (2), ma Cuvier s' ingannò nel seguire il decorso di esso tronco. Questo tronco nervoso glandolare può biforcarsi, una prima volta, poco dopo la sua origine, come nelle *Aplysiae*, o ad una certa distanza da essa, come nell' *Aplysiella* e nel *Notarchus,* e può biforcarsi anche una seconda volta — ad una certa distanza dalla prima biforcazione—come nelle *Aplysiae* e nelle *Dolabellae,* mandando un ramo ad anastomizzarsi col ganglio viscerale posteriore destro, e un altro—sempre che la glandola è diffusa—a innervare con un ramoscello secondario, la glandola e con un altro il tegumento. Quando la glandola è invece centralizzata (*A. limacina, A. chierchiana*), l' omologo del ramo nervoso, che negli altri casi innerva glandola e tegumento, innerva solo il tegumento, e, a spese dell' anastomosi col ganglio viscerale posteriore, si forma un ramo speciale che innerva la glandola. Nell' *Aplysiella* e nel *Notarchus* il nervo glandolare manca di questa seconda biforcazione, e quindi dell'anastomosi col ganglio viscerale.

6. La glandola del Bohadsch è costituita da cellule glandolari

---

(1) *Ann. Mus. H. N. Marseille, Zool. T. II, 1885.*

(2) *Ann. Mus. H. N. Paris, T. II, 1803.*

enormemente sviluppate, che possono raggiungere un diametro di circa 3 mm. e una lunghezza di 4 mm. Tre sorta di tali cellule possono concorrere alla sua formazione: cellule odorifere (Milchsaftdrüsen), in maggior numero, cellule cromatogene (purpurigene) — *A. limacina*, *A. punctata* — cellule mucose giganteschc. Le odorifere non differiscono affatto istologicamente dalle cromatogene. Le une e le altre si distinguono dalle mucose giganteschc per avere un protoplasma granuloso disposto spesso a strie, e per avere un nucleo—quando esiste—visibile. Le mucose giganteschc si distinguono subito pel loro contenuto interamente omogeneo, spesso colorato intensamente, e per avere un nucleo non sempre visibile.

7. Le tre sorta di cellule sopra descritte derivano dalla successiva e graduale differenziazione di cellule ectodermiche, le quali ingrandendosi, penetrano gradatamente nei tessuti mesodermici sottostanti, che formano a poco a poco intorno ad esse uno spesso involucro connettivo-muscolare. In mezzo alle fibre muscolari di questo involucro s' incontrano di tanto in tanto delle cellule gangliari con uno o due prolungamenti visibili, grosso nucleo e nucleolo fortemente rifrangente la luce.

8. A misura che si vanno sviluppando le cellule odorifere e cromatogene, i loro rispettivi nuclei, che nelle cellule glandolari giovanissime sono tuttavia floridi e presentano ben distinto il loro reticolo cromatico, si alterano, e vengono per lo più colpiti da degenerazione granulosa. Per questa degenerazione, il nucleo, sformato, vien ridotto a un insieme di grossi granuli di cromatina prodotti dal frazionamento del reticolo cromatico, granuli che poi, disgregatisi, e laceratasi la membrana nucleare, che esiste nei nuclei di queste cellule glandolari adulte, vanno a mescolarsi dapprima e poi — con la consecutiva disorganizzazione della loro cromatina e con la perdita quindi della loro azione elettiva per le sostanze coloranti— a confondersi coi granuli protoplasmatici. Dopo ciò, sia gli elementi residuali della disorganizzazione del nucleo, che il protoplasma, diventano essi stessi secreto e come tale vengono espulsi: la cellula glandolare quindi si distrugge e ne resta solo l'involucro (1). Questi involucri vuoti s'incontrano in grande quantità negli individui adulti e vecchi. Le nuove cellule glandolari, destinate a supplire queste distrutte si formano esclusivamente a spese dell'ectoderma, con ripetizione del processo primordiale di formazione della glandola.

(1) Talora l'espulsione del protoplasma come secreto avviene prima del totale disfacimento del nucleo.

9. La glandola del Bohadsch può emettere — secondo la natura delle cellule glandolari che la costituiscono — tre sorta di liquidi: il bianco (odorifero), il violetto, ed il jalino (mucoso). Il primo e il terzo si trovano ordinariamente insieme in tutte le specie, il secondo l'ho finora constatato solo nell'*A. limacina* e nell'*A. punctata*. Il terzo a ogni modo accompagna sempre gli altri, senza esser però mai solo, contrariamente a quello che il Blochmann crede che avvenga nell'*A. depilans* (1). Gli Autori hanno ordinariamente constatato solo l'uscita del liquido odorifero da questa glandola.

10. Non v'è nessuna regola circa all'emissione di questi tre liquidi: 1° perchè questa emissione subisce variazioni individuali secondo che varia il numero relativo delle rispettive cellule glandolari, numero d'ordinario grandemente variabile; 2° perchè essa può variare anche a norma delle condizioni fisiologiche dell'animale. Così ad es. ogni secrezione diminuisce quando l'animale è in cattive condizioni di vita, sino a sparire interamente.

11. Le cellule glandolari della glandola del Bohadsch contengono spesso delle sostanze pigmentate di diversa natura (granuli gialli granuli neri, etc.), che probabilmente rappresentano dei prodotti di escrezione.

12. I liquidi segregati dalla glandola del Bohadsch hanno un alto valore biologico, concorrendo, insieme con i liquidi segregati dalle cellule glandolari del mantello, alla difesa dell'animale.

13. Le cellule glandolari della glandola del Bohadsch hanno grande analogia di struttura anche con le cellule glandolari del mantello delle *Aplysiae*, descritte dal Blochmann (2). Le une e le altre si avvicinano poi molto anche per la loro origine ectodermica alle cellule mucose (Becherzellen) desritte dal Gray, dal Semper, dal Boll, dal Leydig nell'*Arion*, nell'*Helix*, dal Trinchese nei Nudibranchii e da altri ancora in altri molluschi, e quindi anche alle mucose odorifere descritte dal Trinchese nell'*Ercolania*.

14. La glandola del Bohadsch—morfologicamente considerata—è probabilmente una formazione nuova apparsa recentemente in seguito ai bisogni biologici della specie e quindi non sembra avere omologo nei gruppi. Tuttavia essa ha probabilmente un omologo nel sacculo glandolare recentemente descritto dal Bourne nell'*Oscanius (Pleurobranchus)* il cui orifizio esterno era stato interpretato da Lacaze-Duthiers come una communicazione tra l'apparato

---

(1) *Mitth. Z. Stat. Neapel, Bd. V, 1884.*
(2) *Zeitschr. Wiss, Z. Bd. 38, 1884.*

vascolare e l'esterno (1). Essa però non ha alcun rapporto morfologico col secondo rene dei Gasteropodi, persistente in alcune forme tuttora viventi (*Fissurella, Patella*), come lo provano la sua struttura niente affatto renale, la sua mancanza di comunicazione col seno pericardiale, e la sua innervazione. Il rene infatti viene innervato dai gangli viscerali posteriori, mentre la glandola del Bohadsch è innervata dai gangli pedali, ed è quindi di natura essenzialmente pedale (2).

Gabinetto di Anatomia comparata della R. Università di Napoli, Gennaio 1890.

Specie nuove o poco conosciute di Crostacei Decapodi del Golfo di Napoli. — Nota di G. Carlo, (Tav. IV).

(Tornata del 2 febbraio 1890)

I. Lucifer Thompson.

Il genere *Lucifer* proposto nel 1829 da Thompson (3), venne più tardi da M. Edwards (4), nella Storia Naturale dei Crostacei, collocato tra gli Stomatopodi a lato dei Misidei.

M. Edwards riconobbe come la storia di questa forma di Crostaceo, mancante dell'ultimo paio dei perciopodi fosse tuttora incompleta, e riferì intanto al genere *Lucifer (Leucifer)* due specie differenti: *L. Reynaudii* dell'Oceano Indiano, e *L. typus* dell'Atlantico.

Dana (5) confermò in seguito che nel genere *Lucifer* mancano non solo l'ultimo, ma anche il penultimo paio dei perciopodi, descrisse quindi tre nuove specie: *L. acestra, pacificus* ed *aciculа-*

---

(1) Quest'omologia verrebbe resa probabile per la posizione dell'orifizio di questi due organi, che è la stessa nell'*Oscanius* e nell'*A. limacina*, e per la loro grande analogia di struttura.

(2) Il lavoro completo verrà pubblicato in Appendice agli *Atti della R. Accad. Sc. (2), Vol. IV, 1890.*

(3) Zoological Researches, *pag. 58, Pl. VII, fig. 2, 1829.*

(4) Hist. Nat. des Crust. *Tome II, pag. 467-69, Pl. 26, fig. 10, 1837.*

(5) United States Explor. Exped. Crust. *pag. 668-675, Pl. 14, fig. 9, Pl. 15, fig. 1-3, 1852.*

ris, quest'ultimo però non è altro che una forma larvale — Acanthosoma stadium Cls. — d'un *Lucifer*.

Dana constatava intanto la presenza dell'apparecchio sessuale nel maschio dell'*acestra*, e di elementi spermatici (spermatofori) nel medesimo, con ciò ci abituava all'idea di riconoscere nel *Lucifer* una forma completamente sviluppata.

Semper (1) constatò più tardi anche l'esistenza dell'apparecchio sessuale femminile; ciò non ostante Claus (2) lasciava indecisa la questione se il *Lucifer* sia una forma larvale o piuttosto una forma a completo sviluppo, e Sars (3) nel 1867 scriveva: esser dubbio che il genere *Lucifer* Thompson rappresenti un animale a completo sviluppo, ma piuttosto uno stadio larvale di un crostaceo superiore.

Studi più profondi fatti sull'organizzazione del *Lucifer Reynaudii* dal Dohrn, (4) portarono alla conclusione, che il *Lucifer* è un crostaceo sessualmente distinto ed a completo sviluppo

Egli tuttavia non si pronunzia intorno al posto da assegnare al medesimo nella divisione dei Malacostraci.

Recentemente il Claus (5) ritorna sull'argomento, ed in seguito ad un più maturo esame sullo sviluppo e sulla morfologia dei Crostacei, conferma che il *Lucifer* non sia altro che un Sergestide allo stadio di Mastigopus; egli lo colloca quindi all'ultimo della serie nei Decapodi.

Io non voglio qui occuparmi dei caratteri sessuali del *Lucifer*, sebbene questi abbiano servito presso antichi autori quali caratteristiche specifiche: essi sono stati ben stabiliti dal Dohrn (l. c.). Neppure intendo determinare le variazioni che subisce il *Lucifer* prima di raggiungere il completo stadio di sviluppo; lavoro morfologico questo, fatto diligentemente dal Brooks. (6) Voglio soltanto dimostrare come le differenze ritenute specifiche per le diverse forme del genere *Lucifer* sieno soltanto riferibili al periodo di sviluppo o semplici attributi individuali.

---

(1) Reisebrief aus Manila, in: *Zeit. Wiss. Zool. Bd. XII, pag. 106, 1862.*

(2) Ueber einige Schizopoden und niedere Malacostraken Messina, in: *Zeit. W. Zool. pag. 433-37, 1863.*

(3) Hist. Nat. des Crust. d'eau douce de Norwège, *pag. 6, 1867.*

(4) Ueber die Gattung Lucifer, in: *Zeit. Wiss. Zool. Bd. XXI, pag. 358-59, Taf. XXVII, fig. 1-10, 1870.*

(5) Zur Erforschung der Genealogische Grundlage des Crustaceen System, *pag. 10, 1876.*

(6) Lucifer. A Study in Morphology, in: *Phil. Transact. V. 173, pag. 87-90, 1882.*

M. Edwards afferma (l. c.) che il *L. typus* differisce dal *L. Reynaudii*, per la forma del pezzo mediano della natatoia caudale (telson), per la lunghezza più considerevole delle lamine laterali (sesto pleopode Sp. B.) e per l'assenza apparente d'una separazione tra il cefalotorace ed il prolungamento oculifero.

La prima di queste considerazioni è stata dichiarata erronea dal Dohrn, il quale ha dimostrato che la differenza del telson costituisce una caratteristica del sesso. La seconda fu giustamente trascurata dagli autori successivi: egli è facile, infatti, l'osservare come la medesima si trovi in rapporto non solo col sesso ma anche col periodo di sviluppo; e nel *Lucifer* (♂ ad.) per la relativa lunghezza del telson, questa differenza si osserva più sensibile che non nei giovani e nelle femine.

Per quanto riguarda poi l'assenza apparente d'una separazione tra il cefalotorace ed il prolungamento oculifero, egli è da osservare che il Dana (l. c.) per i *L. typus* ed *acestra*, il Claus (l. c.), il Faxon (1) accennano nelle loro figure a questo fatto, però come ha ben dimostrato lo Spence Bate (2) questa separazione esiste ben distinta anche nelle forme tipiche del *L. typus* adulto.

Faxon descrisse e figurò un esemplare di *Lucifer* il quale nel complesso dei suoi caratteri concordava completamente con un *L. typus*, però nella lunghezza dei peduncoli oculari s'avvicinava piuttosto ad un *L. Reynaudii*.

Recentemente lo Spence Bate dopo, aver dato una minuziosa descrizione di queste due specie, esprime la convinzione che nelle femine e nei giovani maschi del *Lucifer* è impossibile constatare dei caratteri specifici differenziali, e che l'unica differenza che si possa osservare nei maschi adulti del *L. typus* e del *Reynaudii* è la lunghezza differente dei peduncoli oculari e la forma delle spine marginali nella penultima somite del pleon.

Nell'ultimo lavoro del Brooks sullo sviluppo del *Lucifer* si trova dimostrato come la lunghezza dei peduncoli oculari stia in rapporto collo sviluppo, ed in generale questi sono assai più lunghi nell'adulto che nei giovani, tuttavia le misure date da Spence Bate si rapportano ad individui adulti.

Gli esemplari che io ho potuto esaminare nella Stazione Zoolo-

---

(1) Description of Lucifer typus, in: *John Hopkin's University Studies from the Biological Laboratory, Vol. I, pag. 113-18. Pl. 7, 1879.*

(2) Report on the Crustacea Macrura, in: *Voy. H. M. S. Challenger, pag. 413-469, Pl. LXXXIII-IV, 1888.*

gica di Napoli (12 a 14 mm. di lunghezza) nella lunghezza dei peduncoli oculari s'accordano completamente con un *L. Reynaudii*, quale è stato descritto e figurato dai diversi autori; nel rimanente dei caratteri non potrebbe separarsi da un *L. typus* della medesima taglia. È da osservare però che le spine marginali dell'ultima somite del pleon che variano pure una col sesso e col periodo di sviluppo, sono più spesse di quelle che si osservano normalmente in quest'ultimo. Il telson non offre al disotto una prominente papilla anale, ciò che fa supporre che gl'individui da me esaminati possano non essere ancora giunti a completo sviluppo.

Per tutte queste considerazioni io sono indotto a riconoscere che le differenze ritenute specifiche per le diverse forme del genere *Lucifer* non sieno che semplici attributi individuali, e che il genere *Lucifer* debba attualmente esser rappresentato da una sola specie: *L. typus* (fig. 2) che avrebbe quindi una grande distribuzione geografica (Oceano Indiano, Atlantico e Mar Mediterraneo).

II. Hippolyte Bunseni Pagstch.

Nel Mediterraneo finora si conoscono due sole specie di *Hippolyte*, cioè: *H. Cranchii* Leach ed *H. Bunseni* Pagstchr. Quest'ultima assai rara, fu incontrata soltanto a Palma de Mallorca (Neumann). Nelle grandi profondità del Golfo di Napoli si rinviene una *Hippolyte* la quale conviene assai strettamente con quest'ultima.

Il rostro è armato al di sopra con 4 a 5 denti, al di sotto con due denti minutissimi, raramente con un solo, il carpo nel secondo paio di zampe presenta sei articoli, il telson però si differenzia per la presenza di sole 5 paia di spine dorsali con quattro aculei terminali.

Dim. ♂ ad.:

Lungh. del cefalotorace e del rostro, mm. 2
» del pleon » 6
» del rostro » 6

Colorito giallastro.

III. Virbius leptocerus Heller.

IV. Chlorotocus gracilipes A. M. Edwards.

Il genere *Chlorotocus* proposto recentemente da A. M. Edwards (Recueil des Crustacés nouveaux ou peu connus, 1883), è molto affine al genere *Pandalus* dal quale si differenzia sovratutto per la forma

del rostro, elevantesi sulla metà circa del bordo superiore del cefalotorace in forma di carena saliente la quale procede in avanti sino a guadagnare l'apice della squama (esopodite) delle antenne esterne; ed inoltre per la presenza di due soli articoli al carpo del secondo paio di zampe.

Dim. ♂ ad.:

Lungh.	totale	mm. 5
»	del cefalotorace	» 16
»	dell'addome	» 29

Questa specie fu incontrata nel Golfo di Guascogna ad una profondità di 352-370 m. I pochi esemplari esistenti nella collezione della Stazione Zoologica di Napoli provengono da diverse località del Golfo ad una profondità di 350-460 m. (Pesca colle Paranze, 14 luglio 1889).

V. Brachycarpus Sp. Bate.

Il genere *Brachycarpus* fu proposto recentemente dallo Spence-Bate (1) per un Crostacco molto affine nell'insieme dei suoi caratteri al genere *Palaemon* Fabr. differenziantesi però da quest'ultimo per l'assenza d'una spina branchiostega sostituita invece da quella epatica, come nei generi *Palaemonella* e *Bithynis*, per la presenza di un'unghia terminale al secondo paio dei piedi mascellari (1.° gnatopode Sp. B.); ed infine pel differente sviluppo del primo paio delle zampe ambulatrici.

Secondo quest'autore il genere *Brachycarpus* si troverebbe diffuso al Nord dell'Atlantico ed al Sud del Pacifico. Le specie però indicate da Audouin (2) col nome di *P. beaupressi* e *P. Petitthouarsii* appartengono evidentemente a questo genere, che si troverebbe quindi anche nelle acque del Mar Rosso. Una nuova specie appartenente a questo genere mi venne gentilmente offerta dal Signor Lo Bianco, ed io ho creduto indicarla col nome di *Brachycarpus neapolitanus*.

---

(1) Report Crustacea Macrura, in: *Voy. H. M. S. Challenger, pag. 795, 1888.*

(2) Explication des planches de l'Égypte; Crustacés par Savigny, *Pl. 10, fig. 3-4, 1889.*

Brachycarpus neapolitanus n. sp. (fig. 1).

Il cefalotorace è liscio, lateralmente compresso, al di sopra rotondato. Il rostro s' eleva sulla metà circa del bordo superiore del cefalotorace, ed ha $\frac{3+4}{3}$ denti, il suo apice leggermente incurvato in alto oltrepassa di poco la squama delle antenne esterne. Antennule coll'articolo basilare lamelloso, armato internamente di due spine, il secondo articolo è cilindrico, il terzo più corto dei precedenti sostiene tre flagelli dei quali uno interno ed uno esterno nudi e lunghissimi; uno mediano corto, fuso col primo e piloso. Antenne colla squama (esopodite) ovalare all'apice troncata e munita esternamente d'una spina terminale, col flagello (endopodite) assai lungo e nudo.

Il primo paio di zampe oltrepassa il rostro per oltre tutta la lunghezza della propodite, il carpo raggiunge quasi la lunghezza del femore, però non oltrepassa la lunghezza dei due articoli successivi presi insieme.

Il secondo paio offre un differente sviluppo nel maschio e nella femina, nel primo presenta presso a poco lo stesso modo di conformazione del *B. Audouinii* Sp. B. (l. c.).

Le tre paia successive sono armate inferiormente di cinque a sei spinule nell'articolo tibiale, il dattilo presenta inferiormente due spine di cui una terminale più forte.

Addome liscio, rotondato, colla prima, seconda e terza somite nei labbri laterali rotondati, nei due successivi triangolari. Telson con due paia di spine nel dorso e con quattro aculei terminali.

Dim. ♂ ad.		
Lungh. totale	mm.	70
» del cefalotorace	»	16,5
» del rostro	»	21
» del pleon	»	40

Colorito giallastro uniforme.

VI. Arctus ursus Dana.

Abbastanza rara si trova nelle grandi profondità del Golfo di Napoli una varietà distinta dal comune *Arctus ursus* (*Scyllarus arctus* Fabr.), la quale si differenzia sopratutto perchè non raggiunge mai le dimensioni di quest'ultimo ed inoltre per la maggiore viva-

Fig 2
Fig 1

cità e chiarezza dei colori. Nei diversi autori che si sono occupati della fauna del Mar Mediterraneo non si fa menzione della medesima, però essa venne descritta e figurata come varietà distinta dal De Haan (Fauna Japonica Crustacea pag. 154, tab. XXXIII, fig. 2, 1850).

Dim. d'un ♂:

Lungh. del cefalotorace	mm.	22
Largh. »	»	22
Lungh. dell'addome	»	40

Nelle forme tipiche dell'*Ixdus ursus* il cefalotorace è sempre più lungo che largo.

VII. Heterocrypta Marionis A. M. Edwards.

VIII. Ergasticus Clouei A. M. Edwards.

(150 m. di profondità).

Napoli, Stazione Zoologica, 1890.

Spiegazione della Tav. IV.

Fig. 1. *Brachycarpus neapolitanus* n. sp. (grandezza naturale).
» 2. *Lucifer typus* (12 volte ingrandito).

Contribuzione all'anatomia del sistema muscolare e nervoso del *Dibothriorhynchus Benedenii* Crety (*Tetrarhynchus tenuis* van Bened.) — Nota preliminare di C. Crety.

(Tornata del 16 febbraio 1890)

In questa breve nota preliminare rendo conto di alcune ricerche fatte intorno al sistema muscolare e nervoso di un *Dibothriorhynchus* che ho rinvenuto nella valvola spirale del *Mustelus laevis*. Esso è piccolo, la sua lunghezza è di circa mm. 40 a 50, la larghezza dell'ultima proglottide è di mm. 0.5: queste, però, presto si staccano dallo strobila, crescono rapidamente in volume e conducono per un certo tempo vita libera. Queste proglottidi libere si trovano sempre

in gran numero nella valvola spirale insieme all'intero verme, ma, più spesso, questo manca e si osservano le sole proglottidi libere.

Lo scolice è piccolissimo e breve, in rapporto al lungo corpo, e misura in media da 1,70 a 2 mm. Il capo è provveduto di due botridii laterali mobilissimi, che presentano nel loro margine posteriore una leggiera insenatura; essi misurano mm. 0,40 in lunghezza.

Le proboscidi sono lunghissime ed esili. Il collo è graciletto ed allungato, alquanto slargato posteriormente in prossimità dei retrattori delle proboscidi; esso misura in media mm. 1,30-1,60. Immediatamente dietro lo scolice osservasi un rigonfiamento di forma rotondeggiante, che, per comodità di descrizione, chiamerò bulbo, lungo mm. 0,279, che separa nettamente lo scolice dallo strobila che dapprima sottile, gradatamente va crescendo fino a raggiungere nell'ultimo articolo la larghezza massima innanzi mentovata. La porzione anteriore dello strobila che segue il bulbo è estremamente sottile: le proglottidi dapprima piccole e brevi, appena più larghe che lunghe, divengono mano mano più grandi; le ultime, che si staccano dallo strobila, sono moltissimo allungate e raggiungono una lunghezza almeno dieci volte maggiore delle prime.

Riferisco questo *Dibothriorhynchus* al *D. tenuis* del van Beneden (1), ma siccome il nome specifico dato da questo A. è stato già precedentemente usato per un'altro Dibothriorhynchidae dal Wedl (2) ed il nome specifico sostituito dal Diesing (*D. gracilis*) incorre nello stesso difetto (3), così io credo opportuno per evitare equivoci e confusioni, indicare questo *Dibothriorhynchus* col nome specifico di *D. Benedenii*.

Prima di descrivere il sistema nervoso stimo utile dare un rapido cenno intorno alla disposizione, che credo interessante, dei muscoli longitudinali dello strobila.

Sistema muscolare. — Nelle proglottidi mature e vicine a staccarsi, i muscoli longitudinali sono ridotti a poche fibre per il forte sviluppo degli organi genitali. In proglottidi meno mature, i muscoli sono situati fra la zona corticale e la zona centrale; essi sono disposti a fasci e ciascuno di questi è separato dall'altro dalle glandole genitali e dagli elementi del parenchima. Nelle sezioni trasverse questi fasci appaiono come piccole chiazze chiare, esattamente delimitate dagli altri tessuti, che si colorano più intensamente col carmi-

(1) Mémoires sur les Vers intestinaux, *pag. 127-128.*

(2) *Sitz. Ber. Akad. Wien. Bd. XVI (1855), pag. 377.*

(3) Revision der Cephalocotyleen, in: Sitz. Ber. Allad. Wien, *Bd. XLVII, pag. 293.*

nio boracico. In proglottidi ancora più giovani i fasci muscolari aumentano di volume diminuendo in pari tempo di numero ed invadendo la zona centrale, mentre, fra questi fasci longitudinali e le cellule della subcuticola, appaiono numerose fibre muscolari longitudinali che si dispongono in modo omogeneo intorno agli anzidetti fasci. In prossimità del bulbo i primi fasci muscolari occupano tutta la zona centrale e si riducono a quattro solamente, mentre la zona corticale è occupata dagli altri muscoli longitudinali sopra detti, che omogeneamente si estendono attorno ai quattro fasci centrali.

Abbiamo dunque due distinti strati muscolari longitudinali, uno centrale, l'altro periferico, delimitati fra loro dalle cellule del parenchima.

Il bulbo è in gran parte formato di un grandissimo numero di cellule parenchimatose.

La serie delle sezioni trasverse fa scorgere che i quattro fasci longitudinali centrali, al livello del bulbo, diminuiscono di volume e si portano verso la periferia, mentre i muscoli longitudinali periferici cessano di essere visibili alla base del bulbo stesso. Per trasparenza sull'animale vivente e nelle sezioni longitudinali, si scorge che i quattro muscoli centrali s' inseriscono alla base dei quattro rigonfiamenti delle proboscidi. Questi muscoli contraendosi hanno per funzione di ritrarre le proboscidi nell'interno della loro guaina mentre i muscoli dello strato periferico, hanno per funzione, contraendosi, il raccorciamento del verme.

Sistema nervoso. — L'esame accurato di sezioni trasverse e longitudinali di esemplari fissati col sublimato, colorati con carminio boracico, permette di fare la seguente ricostruzione del sistema nervoso.

Sistema nervoso dello strobila. — L'intera catena è percorsa in tutta la sua lunghezza da due lunghi nervi laterali, i quali non dànno, per quanto risulta dai miei preparati, niun ramo collaterale. La posizione dei nervi laterali è diversa secondo il diverso sviluppo degli organi centrali. Nelle proglottidi mature i suddetti nervi, insieme ai canali longitudinali del sistema escretore, due per ciascun lato, sono respinti verso il margine della proglottide nella zona, cioè, corticale e sono situati all'esterno dei due tubi escretori. A misura che si riducono di volume gli organi genitali, i nervi laterali si vanno sempre accostando verso la zona centrale. Nelle giovanissime proglottidi, dove non si vede ancora traccia degli organi genitali, i nervi laterali sono situati nella zona centrale e compresi fra i fasci muscolari interni. A livello del bulbo questi nervi tro-

vansi alquanto spinti verso l'esterno, circondati da numerose cellule parenchimatose.

Sistema nervoso dello Scolice. — a) Regione del collo. — A livello dei rigonfiamenti delle proboscidi la posizione dei nervi laterali è pressocchè la stessa, che nello strobila; trovansi essi nella zona corticale, in rapporto con la subcuticola all'esterno e con i due canali del sistema escretore ai lati, circondati poi dagli elementi del parenchima, dal quale non sono nettamente limitati.

I rigonfiamenti delle proboscidi possiedono un apparato speciale d'innervazione. Nel lato interno di ciascuno di essi vedesi un filamento nervoso che lo percorre in tutta la sua lunghezza, questo filamento è circondato da cellule ganglionari. In sezioni trasverse queste appaiono provviste di uno o due prolungamenti. Il loro contenuto si colora in rosa pallido, il nucleo intensamente; sono inoltre voluminose e più grandi delle cellule del parenchima.

Nella parte superiore di ciascun rigonfiamento delle proboscidi il filamento nervoso si porta verso il parenchima fra esse interposto, ed accompagnato ancora da qualche cellula ganglionare, si unisce con quello proveniente dal rigonfiamento dell'altra proboscide dello stesso lato, formando un sol ramo che finalmente si congiunge con il nervo laterale.

Nella rimanente regione del collo i rapporti del sistema nervoso rimangono pressocchè invariati.

b) Regione della testa — Nella parte inferiore della testa il sistema nervoso e l'escretore conservano presso a poco i medesimi rapporti, però i nervi laterali si vanno sempre più addentrando verso la linea mediana. A circa metà altezza della testa, questi si vanno sempre più avvicinando e nelle sezioni trasverse, appaiono più allungati; in questo punto cominciano ad apparire delle bellissime cellule nervose ganglionari, che occupano il centro della sezione, orientate trasversalmente. Nella sezione che segue immediatamente, le cellule nervose aumentano di numero: i nervi laterali sono sempre più vicini all'ammasso ganglionare e formano con questo tutta una massa, la quale, però, non è limitata dal tessuto circumambiente.

Le cellule nervose si rendono ancora visibili per altre tre sezioni consecutive, però il loro orientamento non è identico per tutte; in qualche sezione trasversa esse non compariscono in tutta la loro grandezza, e questo fatto m'indurrebbe a credere che la loro direzione sia alquanto obliqua.

I nervi laterali adunque un poco più al di sopra della metà dell'altezza della testa, si congiungono insieme presentando nel mezzo un

ispessimento ganglionare cefalico. Da questo ispessimento mediano prendono origine lateralmente quattro grossi filamenti nervosi, che si portano irradiando verso i margini delle ventose: questi nervi sono grossi e si rendono visibili per qualche sezione consecutiva; il loro diametro trasverso è di mm. 0,015. Dalla parte anteriore del ganglio si staccano due filamenti nervosi: in vicinanza dell'apice della testa ciascun filamento si divide in due rami, sicchè si hanno quattro filamenti in rapporto con le quattro proboscidi; un poco più innanzi ciascuno di questi si suddivide nuovamente in due rami, uno esterno, l'altro interno; l'esterno si porta verso la subcuticola della parte mediana ed apicale di ciascuna ventosa, l'interno finisce a breve distanza dall'apice della testa.

Le mie osservazioni si accostano molto a quanto ha descritto e figurato il Lang (1) nel *Tetrarhynchus gracilis*: è evidente che i quattro nervi delle ventose sono perfettamente omologhi ai Saugnapfnerven dello stesso autore, i filamenti nervosi esterni agli äussere Kopfnerven ed i filamenti interni agli innere Kopfnerven; nella regione del collo e delle proglottidi la disposizione del sistema nervoso è pressocchè la stessa di quella osservata dal Lang.

Anche il Pintner (2) in un pregevole lavoro ha descritto la struttura di alcuni Tetrarinchi; nella parte che si riferisce al sistema nervoso le sue osservazioni coincidono, in molti punti, con le mie. In un prossimo lavoro entrerò in più minuti particolari descrittivi e bibliografici.

Esaminando delle sezioni trasverse, l'aspetto reticolare dei nervi non è molto appariscente, invece essi si presentano come una massa omogenea finamente punteggiata. Nelle giovani proglottidi hanno un diametro trasverso di mm. 0,008 e non sono limitati da nessuna membrana; sono circondati dagli elementi istologici del parenchima e nelle proglottidi mature dalle glandole genitali. Soltanto qualche rara cellula del parenchima trovasi nei nervi laterali; cellule nervose non mi è mai riuscito vedere. Ciò si accorda con quanto ha osservato il Lang (3) in altri Tetrarinchi ed io stesso nel Solenoforo. (4)

---

(1) A. Lang. Das Nervensystem der Cestoden, in: *Mitth. Z. Stat. Neapel, Bd. II, 1881, pag. 372, Taf. XV-XVI.*

(2) T. Pintner. Untersuchungen über den Bau des Bandwurmkörpers, in: *Arb. Z. Inst. Univ. Wien, Bd. III, Heft. 2, pag. 163.*

(3) A. Lang. l. c. *pag. 391.*

(4) C. Crety. Note morfologiche intorno al *Solenophorus megacephalus*, in: *Boll. Soc. Nat. in Napoli, Vol. II, 1888, pag. 127.*

Le cellule nervose del ganglio cefalico sono voluminose; presentano alcune un diametro maggiore di mm. 0,022 ed uno minore di mm. 0,005, altre un diametro maggiore di mm. 0,013 ed uno minore di mm. 0,005. Il loro contenuto protoplasmatico si colora in rosa pallido col carminio boracico, il nucleo è voluminoso. Le cellule sono circondate dalla massa nervosa fibrillare e dal parenchima; inoltre si osserva che cellule parenchimatose si trovano commiste nel ganglio a cellule nervose ed alla massa fibrillare.

La commessura nervosa dello scolice presenta un diametro maggiore di mm, 9,057 ed uno minore di mm. 0,028.

Roma, Laboratorio di Anatomia Comparata della R. Università, Febbraio 1890.

Dell' azione della luce solare sui microrganismi.— Memoria di Sergio Pansini.

(Tornata del 1 decembre 1889)

§ I.

Letteratura

L'azione della luce sui microrganismi è un argomento di grandissima importanza così dal punto di vista esclusivamente batteriologico e biologico, come dal punto di vista igienico ed eziologico; perciò ha richiamato da molti anni l'attenzione di numerosi esperimentatori, sicchè oggi abbiamo già sull'argomento una non ristretta letteratura. Infatti il Raum (1) nel suo pregevole lavoro sull' « attuale stato delle nostre conoscenze sull'influenza della luce sui batteri e sull'organismo animale » ha esattamente riassunto tutto quanto dal 1877 all'anno in corso è stato osservato e sperimentato al riguardo: e a tale lavoro rimando chi volesse avere più particolareggiate notizie sull'argomento.

---

(1) Raum. Der gegenwärtige Stand unserer Kenntnisse über den Einfluss des Lichtes auf Bacterien und auf den thierischen Organismus, in: *Zeit. Hygiene. 1889, Bd. VI, Heft. II, pag. 312*

Il problema è complesso, e comprende diverse questioni: ha la luce realmente un' influenza sopra dei microrganismi? se una influenza ci è, come questa varia a seconda della intensità della sorgente luminosa: e a quali raggi dello spettro è particolarmente dovuta? E come i microrganismi risentono l'azione della luce nelle proprietà biologiche, e nelle proprietà patogene, se di proprietà patogene sono provveduti?

Tutte queste questioni relative tanto alla intensità e alle qualità delle diverse sorgenti luminose, quanto alle proprietà dei microrganismi sono state trattate e risolute in vario senso: onde non è inutile che prima che io esponga il risultato delle mie ricerche, faccia un breve ricordo storico dei precedenti lavori.

Downes e Blunt (1) esponevano al sole tubi contenenti il così detto liquido fermentescibile di Pasteur (acqua 1500, zucchero candito 70, acido tartarico 4, nitrato d'ammonio 4, carbonato potassico 0,6, fosfato di ammoniaca 1; il tutto neutralizzato con acido nitrico e filtrato), mentre contemporaneamente ne esponevano altri già ricoverti di una lamina di piombo: e dopo un certo tempo di esposizione al sole, gli uni e gli altri tubi erano portati in istufa: dopo due giorni i primi erano restati sterili, mentre gli altri erano pieni di microrganismi. Con esperimenti eseguiti con siffatto metodo gli autori giunsero alle seguenti importanti conclusioni:

1) che la luce esercita una influenza nociva sullo sviluppo dei batterii e di quei funghi microscopici, che si accompagnano colla putrefazione e colla decomposizione, e che la sua efficacia è molto meno energica sui secondi che sui primi;

2) che la luce sotto favorevoli condizioni impedisce, sotto men favorevoli condizioni ritarda lo sviluppo dei citati microrganismi;

3) che il massimo valore hanno i raggi diretti, ma che la luce diffusa conserva pure la proprietà di impedire lo sviluppo dei microrganismi;

4) che le indicate proprietà devonsi attribuire precipuamente, ma non del tutto, ai raggi più refrangibili;

5) che il liquido di nutrizione non perde per la insolazione il suo potere nutritivo;

---

(1) Arthur Downes and P. Blunt. Researches on the Effect of Light upon Bacteria and other Organisms, in: *Proc. R. Soc. London, Dec. 6, 1887, Vol. XXVI, pag. 288.*

6) che i germi che si trovano in una soluzione nutritiva, possono essere uccisi dalla sola azione della luce, sicchè una soluzione putrida può per la sola azione della luce divenire sterile;

7) che la luce ha la proprietà di impedire la germinazione delle spore, che si trovano in uno spazio libero di aria.

Soyka (1) notò che la luce impedisce al principio la nitrificazione prodotta da fermenti organizzati.

Downes e Blunt (2) tornarono sull'argomento da loro studiato, occupandosi specialmente dell'azione della luce monocromatica, e trovarono che il potere avverso allo sviluppo dei microrganismi appartiene ai raggi bleu e violetti, ma che anche gli altri raggi dello spettro non mancano della stessa proprietà.

Tyndal (3) e Jamieson (4) sostennero che la luce del sole ha azione solamente sospensiva sullo sviluppo dei germi, non capacità di distruggerli, se i medesimi sono protetti dall'elevata temperatura, che opera contemporaneamente: a che rispose più tardi il Downes (5), che i risultati ottenuti colle ricerche fatte assieme al Blunt si mantenevano invariati non solo esperimentando in està, quando la temperatura diretta ai raggi del sole saliva a 60° del centigrado, qualche volta perfino a 71°; ma anche in autunno (settembre ed ottobre), quando il massimo di temperatura era di 17° 8, e che tra i tubi coperti di laminette di piombo e quelli liberi non ci era che la differenza di 2° 5 in està, di 1° in inverno a vantaggio dei primi.

Serrano (6) si occupò dell'influenza dei diversi colori sullo svi-

---

(1) Soyka. Ueber den Einfluss des Bodens auf die Zersetzung der organischen Substanzen, in: *Zeit. für Biol. 1878, Bd. XIV, pag. 446.*

(2) Downes and Blunt. On the Influence of Light upon Protoplasma, in: *Proc. R. Soc. London, 10 Dec. 1878, Vol. XXVIII, pag. 199.*

(3) Tyndal. Note of the Influence exercised by Light on organic Infusion, in: *Proc. R. Soc. London, 19 Dec. 1879, Vol. XXVIII, pag. 212.*

(4) Jamieson. The Influence of Light on Bacteria, in: *Trans. and Proc. R. Soc. Victoria. Vol. XX, pag. 2.*

(5) Downes. On the action of Sunlight on Microrganisms etc: with a Demonstration of the Influence of Diffused Light, in: *Proc. R. Soc. London, 14 Jan. 1886, Vol. XL. pag. 14.*

(6) Serrano. Influence des diverses couleurs sur le développement et la respiration des infusoires, in: *Compt. Rend. 1879, Tome LXXIX, pag. 959.*

luppo e sulla respirazione degli infusorii, e giunse alle seguenti conchiusioni:

1) la luce attiva lo sviluppo dei microrganismi infusorii;

2) la luce verde lo ritarda:

3) quando piccoli ammassi di microrganismi sono trasportati in acqua distillata, la luce violetta li ammazza prima della verde;

4) la produzione dell'acido carbonico è sempre maggiore alla luce violetta che alla luce di altri colori, minore alla verde;

5) la respirazione degl' infusorii è più attiva a luce violetta che a luce bianca, meno attiva alla luce verde che alla luce bianca.

I lavori più importanti venuti dopo appartengono tutti ai discepoli di Pasteur.

Ducleaux (1) dimostrò che mentre le spore del *Tyrothrix scaber* in istato di disseccamento resistono per anni al caldo ad una temperatura senegalliana, invece esposte al sole erano morte dopo due mesi; che dopo un mese di esposizione, la loro germinazione era ritardata: e che le spore dello stesso microrganismo, se provvenienti da una cultura in brodo di Liebig resistono meno di quelle provvenienti da culture in latte.

Arloing (2) usò pel primo la luce artificiale; illuminando in camera oscura le culture con luce ottenuta da forti becchi a gas con varii colori di luce, ottenne:

1.° che l'aumento di luce ritarda lo sviluppo del micelio del *B. anthracis*, e ne diminuisce la sporificazione:

2.° che la nettezza, il numero, la rifrangenza delle spore è maggiore nelle culture illuminate a raggi rossi che in quelle all' oscuro;

3.° che la luce rossa è più favorevole della bianca;

4.° che i raggi gialli sono meno favorevoli dei rossi;

5.° che i raggi chimici sono meno favorevoli dei rossi;

6.° che in generale la sporulazione avviene meglio all'oscuro;

7.° che infine le proprietà patogene non si modificano, o forse piuttosto sono accresciute dai raggi chimici.

Ducleaux (3) sperimentò inoltre l'azione della luce del sole sui

---

(1) Ducleaux. Influence de la lumière du soleil sur la vitalité des germes des microbes, in: *Compt. Rend. 1885, Tome C. pag. 100.*

(2) Arloing. Influence de la lumière sur la végétation et sur les propriétés pathogènes du B. anthracis, in: *Compt. Rend. 1885, Tome C, pag. 378.*

(3) Ducleaux. Influence de la lumière du soleil sur la vitalité des micrococcus, in: *Compt. Rend. 1885, Tome CI, pag. 395.*

micrococchi (su quelli del bottone di Biskra, del penfigo, del furuncolo etc.), e trovò che l'azione della luce del sole varia se detti micrococchi sono a secco o se sono in liquido di cultura; che varia secondo la stagione, sicchè mentre in condizioni ordinarie la vitalità di questi micrococchi dura un anno, esposti al sole in cultura liquida durano quaranta giorni in primavera, quindici giorni in està: a secco durano meno, diciotto giorni in primavera, due a tre giorni in està.

Arloing (1) si occupò poco dopo dell'influenza della luce del sole sulla vegetabilità delle spore del Bacillo del Carbonchio: esperimentò non a luce diretta, ma raccogliendo la luce coll'eliostato sopra culture liquide: giunse a queste importanti conchiusioni:

1.° che due ore di esposizione al sole alla temperatura tra 35° e 39° sopprimono la vegetazione delle spore: se la durata è di meno di due ore, la vegetazione è invece sospesa o ridotta;

2.° che sono i raggi luminosi che hanno tale effetto, tutti combinati, non alcuno di loro.

E nella seduta del 31 agosto dello stesso anno il surriferito sperimentatore (2) comunicò all'Accademia, che:

1.° fatte germogliare in istufa ad opportuna temperatura le spore di Carbonchio, se 24 o 48 ore dopo si trasporta il matraccio in stufa soleggiata il giorno, e in una ghiacciaia la notte, la formazione di spore da bacilli e di bacilli da spore continua, ma con lentezza, come se la evoluzione della cultura accadesse in un mezzo poco favorevole;

2.° la vegetabilità del micelio sporulato, il cui sviluppo si ottenne in stufa oscura, è distrutta dopo 25-30 ore di esposizione al sole ad una temperatura di 30°-36°; e le culture che si ottengono da una precedente cultura già soleggiata, resistono meno (nove a dieci ore) di quelle ottenute da altre non soleggiate;

3.° nel tempo tra 1 e 30 ore necessarie a distruggere la vegetabilità di una cultura di Carbonchio in brodo, la virulenza va diminuendo in modo che le prime cavie inoculate muoiono nel tempo ordinario, le altre più tardi, le altre resistono (quelle inoculate dalla cultura esposta per 30 ore), e queste acquistano immunità più o meno forte.

---

(1) Arloing. Influence du soleil sur la végétabilité des spores du B. anthracis, in: *Compt. Rend. 1885, Tome CI, pag. 511.*

(2) Arloing. Influence du soleil sur la végétabilité et la virulence du B. anthracis, in: *Compt. Rend. 1885, Tome CI, pag. 535.*

Nocard (1) per darsi spiega del fatto che le spore del Carbonchio hanno verso la luce una resistenza minore dei bacilli, emise la opinione che la luce colpisce non le spore, ma i bacilli nascenti, ossia i bacilli nell'atto che germogliano dalle spore.

Arloing (2) riprese ancora a trattare le stesse questioni, riguardando sopra tutto le qualità della sorgente luminosa, e conchiuse:

1.° che la luce a gas impedisce in leggiero grado lo sviluppo del bacillo del Carbonchio:

2.° che la luce del sole in està frena rapidamente il processo di germinazione delle spore, se i raggi solari possono facilmente penetrare nell'interno del liquido di cultura:

3.° che la luce del sole in està diminuisce gradatamente la capacità di crescenza dei filamenti del Carbonchio, e può, ugualmente che il calore, trasformare le culture in una serie di vaccini:

4.° che questi effetti sono dovuti alla luce in toto, non ad alcuna specie dei raggi che la costituiscono:

5.° che gli effetti sono in rapporto diretto colla intensità della luce e colla trasparenza dei mezzi di nutrizione;

6.° che la luce è un agente biologico potente della vita dei microbii:

7.° che la luce è probabilmente un mezzo di attenuazione per molti, se non per tutti i microrganismi virulenti.

Strauss (3) riprese la questione della poca resistenza delle spore del Carbonchio all'azione della luce, e dimostrò che mentre le spore in brodo muoiono dopo due a tre ore di esposizione al sole (in agosto), se tenute in acqua distillata sono ancora resistenti dopo otto ore di esposizione; questa differenza di risultati si spiega perchè nell'acqua distillata, per mancanza di alimento, le spore restano immutate, ed incapaci di vegetare: mentre in brodo nutritivo le spore incominciano a germogliare, e l'azione dei raggi solari si esercita non più sulla spora propriamente detta, ma sul bacillo nascente, che come essere nascente è più fragile, men resistente del bacillo adulto.

---

(1) Nocard. *Recueil de médecine vétérinaire, 1884.*

(2) Arloing. Influence de la lumière blanche et de ses rayons constituants sur le développement et les propriétés du B. anthracis, in: *Arch. Phy. Norm. Path. Paris, 1886, Tome VII, N.° 3, pag. 209.*

(3) Strauss. Sur l'action de la lumière solaire sur les spores du B. anthracis, in: *Soc. Biol. 1886, pag. 473.*

A che Arloing (1) rispose che le spore sono uccise come tali: infatti esposte le spore al sole in tubi Pasteur, i quali poggiavano su pezzi di ghiaccio (sicchè la temperatura interna non superava i + 4°, alla quale temperatura la trasformazione delle spore in bacilli è impossibile), portati detti tubi dopo 5 ore in istufa da incubazione, i detti tubi restavano sterili.

Roux (2) ha dato altra spiega del fatto della minor resistenza delle spore alla luce in rapporto della resistenza maggiore dei bacilli, e ritiene:

1.° che le spore del carbonchio resistono lungamente in luogo umido all'azione della luce del sole;

2.° che le spore sono uccise più rapidamente quando sono esposte all'azione simultanea dell'aria e della luce;

3.° che i brodi di cultura modificati per l'ossidazione sotto l'azione della luce non lasciano germogliare le spore del Carbonchio, mentre sono ancora adatti a nutrire i bacilli. Questa particolarità, egli conchiude, ha potuto far credere che la spora del Carbonchio resistesse meno del bacillo.

Arloing (3) riconobbe che la differenza di resistenza tra le spore ed i bacilli del Carbonchio possa essere attribuita in parte alla qualità del terreno di cultura, ma contradisse che l'azione della luce non si riduca ad altro che a favorire l'azione dell'aria; sostenendo invece che l'azione preponderante è l'azione della luce.

Finalmente Gaillard (4) espose nella sua tesi di laurea alla Facoltà di medicina di Lione, dopo ricerche fatte sotto la direzione di Arloing, i seguenti risultati:

1.° la luce del sole rende attivi i movimenti di taluni batterii, mentre determina uno sprigionamento di ossigeno attorno ad essi:

2.° è poco favorevole alla produzione delle materie coloranti per i bacilli cromogeni;

3.° i batterii in generale, e molti bacilli e micrococchi patogeni (allo stato di micelio e di spore) perdono assai rapidamente la loro vegetabilità quando sono esposti ai raggi del sole;

---

(1) Arloing. Les spores du B. anthracis sont réellement tuées par la lumière solaire, in: *Compt. Rend. 1886, Tome CIV, pag. 701.*

(2) Roux, in: *Ann. Inst. Pasteur. 1887, Tome I, pag. 363.*

(3) Arloing. Lettre à Monsieur Ducleaux, in: *Ann. Inst. Pasteur Tome I, 1887, pag. 594.*

(4) Gaillard. De l'influence de la lumière sur les microrganismes, *Lyon, 1888.*

4.° la rapidità, con cui sparisce la vegetabilità, varia secondo la natura del mezzo ambiente;

5.° a un dato momento la virulenza di molti di loro può essere attenuata a tal segno, che permette di utilizzarli quali vaccini;

6.° la luce del sole favorisce lo sviluppo di molti funghi microscopici e dei fermenti;

7.° l'azione della luce è maggiore in presenza dell'aria, minore in assenza;

8.° i differenti raggi dello spettro hanno tutti una certa efficacia, minore di quella della luce composta;

9.° l'azione di questa è in rapporto coll'intensità dei suoi raggi rischiaranti.

Per mia parte ho trascurato di occuparmi dell'azione della luce monocromatica e della luce artificiale, ed ho trattato l'argomento da un punto di vista esclusivamente pratico, limitandomi a studiare l'azione sui microrganismi, della luce del sole, senza riguardarla in rapporto al vario indice di rifrangibilità dei raggi, che compongono la luce bianca.

§ II.

Luogo di esposizione e metodo di ricerca

Il luogo di esposizione al sole è stato sempre il tetto del secondo edifizio di questa stazione zoologica: perfettamente libero da tutti i lati, sicchè le culture che si espongono, possono in qualunque ora del giorno tenersi rivolte al sole; a poche decine di metri dal mare, onde con temperatura non molto alta per la continua ventilazione: il tetto è coperto di pavimento di asfalto nero, sicchè la riflessione dei raggi caloriferi è bene scarsa. Tutti gli oggetti (tubi di culture, portoggetti, termometri etc.) erano tutti situati sopra un panchetto di legno alto circa m. 0,15. In tal modo anche nel colmo dell'estate le culture mentre si trovavano esposte alla maggior copia di luce, non sopportavano mai una temperatura maggiore di 45°, ma ordinariamente erano quasi sempre tra 30° e 40°, ossia non subivano mai tale grado di temperatura da essere nocivo allo sviluppo dei microrganismi.

Gli esperimenti in grandissima parte sono stati fatti in està, molti pure in primavera, taluni anche in inverno, quando riusciva di poter approfittare di belle giornate.

Per quanto è stato possibile, ho cercato di operare sempre con culture su mezzi solidi, onde essere più sicuro di aver che fare con

STAZIONE BIOLOGICA WOODS LIBR

culture pure, ed evitare l'errore di attribuire ad azione della luce gli effetti della convivenza dei microrganismi.

Per controllo verso le culture esposte alla luce del sole, ne esponevo altre pure al sole, ma all'oscuro, in tubi di vetro o sotto campane di vetro annerito. (Ottenevo l'annerimento, tingendo tubi e campane con mastice nero, sul quale spolveravo del nero fumo: si aspetta che il mastice si essicchi, e così si ripete più volte l'operazione finchè i tubi e le campane sieno perfettamente ed ugualmente anneriti, in modo da non trascurare alcun punto che lasci penetrare raggio di luce). Perchè le condizioni delle culture esposte al sole alla luce fossero sempre più prossime a quelle delle culture esposte al sole all'oscuro, mettevo le prime in tubi o sotto campane trasparenti; tappando, se si trattava di tubi, la bocca dei medesimi con turaccioli di ovatta. Per brevità, d'ora in avanti chiamerò tubi, culture, preparati A quelli esposti alla luce del sole; e tubi, culture, preparati B quelli esposti al sole ma all'oscuro. Ho provato ripetutamente che tra tubi A e tubi B fino a temperatura di 30° non ci è nell'interno dei tubi, che la differenza di $^1/_2$ — 1 grado a vantaggio dei tubi B; che tra 30° e 40° la differenza è di 2° a 3°; tra 40° e 45° la differenza è di 2° a 4.° Queste osservazioni concordano con quelle di Downes (1), che invece usava avvolgere i tubi di controllo con laminette di piombo. La piccola differenza di temperatura è affatto trascurabile, e certamente incapace di produrre gli effetti, che vedremo appresso. La temperatura segnata nei varii esperimenti è sempre quella dei tubi A.

Dirò in seguito di altre modalità di metodica. I microrganismi su cui ho esperimentato, alcuni sono innocui, altri patogeni: tra i primi ho scelto taluni cromogeni, quali il *B. prodigiosus*, il *B. violaceus* (blu dell'acqua) il *B. pyocyaneus* (del pus verde), anche per vedere l'azione della luce sul pigmento: tra i secondi ho scelto il *B. anthracis*, il *B. cholerae*, il *B. muriseptieus*, lo *Staphylococcus albus*.

---

(1) Downes. On the Action of Sunlight on Microrganisms with a Demonstration of the Influence of diffused Light, in: *Proc. R. Soc. London, 14 Jan. 1886, Vol. XIV, pag. 14.*

§ III.

Azione della luce solare sulla vegetabilità e sulla vitalità dei microrganismi

1. Chi voglia nel modo più facile convincersi come la luce del sole ha un'influenza nociva sullo sviluppo dei microrganismi, non deve che ripetere questo esperimento molto dimostrativo: da culture pure non vecchie di *B. anthracis* o di *B. prodigiosus* o anche di qualche altro dei già citati microrganismi si faccia, colle note precauzioni di debita sterilizzazione, con l'ago di platino un innesto lineare in due tubi di agar nutritiva glicerinata o in due tubi con patate: gli innesti in agar e in patate si pongono metà in tubi A e metà in tubi B: gli uni e gli altri si tengono nella stanza. Se dopo 24-48 ore si osservano le culture o in patate o in agar, si vedrà che la cultura di *B. prodigiosus* o di *B. anthracis* cresciuta all'oscuro è più abbondante di quella cresciuta alla luce: ossia che la nuova cultura nei tubi B si è sviluppata sulla superficie dell'agar o della patata, oltre il limite del piccolo solco segnatovi colla punta dell'ago di platino, più largamente che sulla superficie della patata e dell'agar nei tubi A. Questa differenza dura uno o due giorni, dopo dei quali scomparisce, perchè le culture nei tubi A raggiungono in abbondanza di sviluppo quelle nei tubi B. Lo stesso fatto, salvo piccole differenze quantitative, si verifica per gli altri microrganismi.

Egli è chiaro dunque, che la luce diffusa ha un'influenza ritardante sullo sviluppo dei microrganismi.

2. E da ciò si prevede che più notevoli effetti si debbono ottenere dalla luce diretta: per provare l'efficacia della quale mi sono avvalso di tre metodi:

1) esponendo alla luce diretta del sole innesti recentemente fatti dei varii microrganismi su patate o agar: 2) esponendo le culture belle e sviluppate: 3) esponendo in preparati a gocce pendenti gocce di culture in brodo, o gocce di culture in gelatina di quei microrganismi che fondono la gelatina.

1. *B. prodigiosus.* Espongo a proposito del *B. prodigiosus* tutte le particolarità di esperimento, di cui mi risparmierò di riferire a proposito degli altri, pei quali la tecnica seguita è stata sempre la medesima. Da una colonia su piastra di gelatina di *B. prodigiosus* o da giovane cultura pura del medesimo si fanno p. es. dieci innesti lineari su patate in tubi o in tubi di agar: una metà di questi tubi si mette in tubi A, l'altra metà in tubi B: i tubi A e B si tappano

con ovatta, e si espongono al sole in posizione verticale, avendo cura che la superficie a becco di flauto dell'agar o delle patate (le patate sono state prima pulite con spazzola, poi sono tenute per $^1/_2$ ora in bagno di sublimato corrosivo all'1 0[00; indi tagliate in pezzi, senza comprendervi la parte più esterna, di forma approssimativamente triangolare in modo da avere una superficie a becco di flauto; poi sterilizzate alla stufa a vapore) la superficie, dico, sulla quale era stato praticato l'innesto fosse rivolta al sole: questi innesti li ritiravo a coppie (uno da un tubo A, l'altro da un tubo B) in un esperimento di 2 in 2 ore, in un altro di 1 in 1 ora, in un altro di $^1/_2$ in $^1/_2$ ora, in un altro di $^1/_4$ in $^1/_4$ di ora. Gli innesti ritirati dai tubi esterni A e B erano portati in laboratorio, e qui lasciati sviluppare a luce diffusa. Sul *B. prodigiosus* ho sperimentato non meno di trenta volte, e nelle varie stagioni, in està con massimo di temperatura di 45°, in inverno con minimum di 14°: la maggiore durata di esposizione è stata di 10 ore (in està dalle 9 a. m. alle 7 p. m.), la minor durata è stata di $^1/_4$ di ora. Tutte le volte si è verificato che le culture degli innesti B al giorno successivo erano rigogliose, e senza notevole differenza tra loro, mentre quelle degli innesti A, a seconda della durata di esposizione alla luce, o non si erano ancora sviluppate od appena; generalmente gli innesti esposti alla luce lungamente (4-10 ore), al giorno dopo non sono ancora sviluppati, mentre quelli esposti per un minor tempo ($^1/_4$ fino a 3 ore) mostrano un leggiero sviluppo al giorno seguente, e molte volte è possibile vedere differenza di sviluppo tra il tubo esposto $^1/_4$ di ora e quello esposto 1 $^1/_2$, 2 ore. Con una esposizione minore di un $^1/_4$ di ora non si osserva alcuna apprezzabile differenza della cultura A in confronto della cultura compagna B, ossia tenuta esposta al sole, ma all'oscuro, per la stessa quantità di tempo.

La differenza di sviluppo tra culture A e culture B è alquanto meglio visibile sugli innesti in patate che su quelli in agar: ed essa si mantiene per le culture A tenute esposte più di 3 ore non solamente oltre il giorno seguente, ma persino al sesto giorno in inverno, e fino al quarto giorno in està: fatto di cui si intende la ragione, giacchè si conosce che l'accrescimento dei microrganismi, *coeteris paribus*, è più rapido di està che di inverno. Dopo il quarto o sesto giorno le culture A raggiungono in abbondanza di sviluppo le culture B.

Tenendo in posizione verticale un recente innesto di *B. prodigiosus* su agar o patate esposto al sole anche per la maggior durata di 10 ore, a me non è accaduto, malgrado ripetuti esperimenti, di ottenere che il tubo di agar o di patata fosse rimasto sterile.

Non è così se i tubi con gli innesti immediatamente fatti sono esposti alla luce del sole in posizione quasi orizzontale, o per meglio dire con una leggiera inclinazione, tenendo con un piccolo scannetto alquanto elevato l'estremo superiore ossia la bocca dei tubi, per modo che la superficie su cui fu fatto l'innesto, sia orizzontale, ed avendo cura di spostare i tubi ogni due ore, sicchè i raggi del sole cadano per quanto è possibile in direzione perpendicolare alle superficie di innesto: in questo modo dopo un certo numero di ore si ha la completa sterilizzazione degli innesti.

Cito a ragion di esempio taluni esperimenti.

a) 9 Settembre 89 : alle ore 10 a. m. esposti due innesti A da giovane cultura di *B. prodigiosus* ed uno B su patate; due A e uno B su Agar: cielo in qualche momento annuvolato: ritirati gl' innesti alle 5 1/2 p. m.; temp: 30°-25°.

10 Settembre	Innesti A su patate e Agar	»	»	0	Innesto B su patata sviluppato. Innesto B su Agar sviluppato.	
11	Idem	»	»	0	Innesti B sempre più sviluppati.	
12	Idem	»	»	0	»	»
13	Idem	»	»	0	»	»
14	Idem	»	»	0	»	»

Gl'innesti del *B. prodigiosus* su patate e su agar erano morti dopo 7 1/2 ore di esposizione alla luce solare.

b) 12 Settembre 89: alle ore 11 a. m. esposti due innesti A e uno B su patate, due innesti A e uno B su Agar: innesti ritirati alle 5 p. m., cielo sereno: temp: 35°-28°.

13 Settembre	Innesti A su patate e su Agar			0	Innesto B su patata. Innesto B su Agar sviluppati.	
14	Idem	Innesti A		» 0	Innesti B meglio sviluppati.	
15	Idem	»	»	» 0	»	»
16	Idem	»	»	» 0	»	»
17	Idem	»	»	» 0	»	»

Gl'innesti di *B. prodigiosus* su patate e agar erano morti dopo sei ore di esposizione.

c) 13 Settembre 89: alle 9 1|2 a. m. esposti tre innesti A e uno B su patate di *B. prodigiosus;* tre innesti A e uno B su Agar: tolti gli innesti A tre ore, quattro ore, cinque ore dopo esposti; gli innesti B tolti dopo 5 ore.

14 Settembre 89:

Innesto	su patata	A tenuto	3	ore	0	Innesti B su patata e agar sviluppati.
«	agar	»	»	»	0	
»	patata	»	4	»	0	
»	agar	»	»	»	0	
»	patata	»	5	»	0	
»	agar	»	»	»	0	

15 Settembre 89:

Innesto	su patata	A tenuto	3	ore	poco sviluppato	Innesti B sviluppatissimi.
»	agar	»	»	»	poco sviluppato	
»	patata	»	»	4	0	
»	agar	»	»	»	0	
»	patata	»	»	5	0	
»	agar	»	»	»	0	

16 Settembre 89:

Innesto	su patata	A tenuto	3	ore	più sviluppato	idem.
»	agar	»	»	»	più sviluppato	
»	patata	»	»	4	0	
»	agar	»	»	»	0	
»	patata	»	»	5	0	
»	agar	»	»	»	0	

17 e 18 Settembre 89:

Innesti A su Agar e patate tenuti 4 e 5 ore	0

Gli innesti in agar o patate non sono morti dopo 3 ore di esposizione alla luce del sole; sono morti dopo 4 ore di esposizione.

Gli esperimenti anzidetti, ed altri analoghi che per brevità tralascio di notare, dimostrano che il *B. prodigiosus* innestato su agar o patate muore, esposto alla luce del sole, ad una temperatura tra 25° 35° muore tra quattro e cinque ore.

Riassumo per gli altri batterii i risultati degli esperimenti.

B. pyocyaneus. È molto più resistente all'azione della luce del sole che non il precedente.

Su innesti esposti in està (luglio, temp. 30° 45°) in posizione verticale il minimum di durata, per avere differenza tra innesti A e innesti B è di un'ora. Gl'innesti tenuti in posizione orizzontale in settembre temp. 35° 25° in agar diventano sterili dopo 10 ore di esposizione alla luce.

B. violaceus. È ancora più sensibile del *B. prodigiosus* all'azione della luce: su di esso ho esperimentato in inverno (marzo, temp. 15° 20°): con innesti esposti in posizione verticale era possibile avere differenza di sviluppo tra innesti A e innesti B dopo 10 minuti di esposizione: e se gli innesti erano tenuti fino ad un'ora al sole, era possibile vedere la differenza tra lo sviluppo in innesti A e in innesti B ancora otto giorni dopo.

Quando volevo esperimentare collo stesso microrganismo per provare l'azione della luce del sole a raggi cadenti quasi perpendicolarmente alla superficie d'innesto, la cultura della collezione non era più attiva. La grande sensibilità dello stesso microrganismo verso la luce è dimostrata con un altro metodo, come vedremo appresso.

B. anthracis. È tra i più sensibili dei bacilli patogeni: con innesti esposti verticalmente tanto in inverno (marzo, temp. 15° 20°), quanto in està (luglio, temp. 30° 40°) si osserva ritardo di sviluppo relativamente agli innesti B dopo $^1/_3$ d'ora di esposizione. Su tubi esposti oltre due ore, la differenza di sviluppo può essere ancora notevole fino a sette giorni dopo in inverno, fino a quattro in està.

La differenza è più notevole su patate che su agar.

Gl'innesti esposti in posizione orizzontale (sett. 35° 28°) se su patate sono sterilizzati tra 4 e 5 ore, se su agar dopo 6 a 7 ore.

B. mariscpticus. Su tubi esposti verticalmente (luglio, temp. 30° 40°) la differenza di sviluppo degl'innesti in paragone degli innesti B si incomincia a notare dopo $^1/_2$ ora. La sterilizzazione degli innesti esposti al sole orizzontalmente, così per quelli su agar, come per quelli su patate, accade (settembre, temp. 35° 28°) tra cinque o sei ore.

B. cholerae. Sensibile quasi quanto il bacillo del Carbonchio: è sterilizzato (settembre, temp. 35° 28°), tanto su patate quanto su agar, tra 4 e 5 ore di esposizione.

Staphylococcus albus. Gli innesti posti in posizione verticale manifestano ritardo di sviluppo dopo un minimum di esposizione di $^1/_2$ ora (luglio, temp. 30° 40°): in posizione orizzontale sono steriliz-

zati (settembre, temp. 35° 25°) su agar dopo 6 ore di esposizione, su patate tra 8 e 10 ore.

Dei tubi di agar e di patate innestati e rimasti sterili per l'azione della luce mi sono in seguito servito praticandovi sopra o innesti del microrganismo, di cui erano stati inutilmente innestati, o di altri microrganismi; e li ho portati o in stufa di incubazione o tenuti in istanza, allo scopo di vedere, se mai i materiali di cultura fossero per l'azione della luce divenuti inadatti allo sviluppo dei batteri. I nuovi innesti sono stati tutti fertili: segno che la luce agisce veramente sui microrganismi, non sul terreno di cultura.

Prima di passar oltre possiamo ricavare tre importanti conchiusioni: 1° che sugli innesti di microrganismi posti nelle condizioni discorse la luce ha un'azione assai più efficace, se i suoi raggi cadono in direzione quasi perpendicolare alla superficie su cui furono fatti gli innesti, e che in questo caso, dopo un certo numero di ore essa uccide i microrganismi: se invece i suoi raggi cadono sotto un angolo molto ottuso, la sua azione non si manifesta che come ritardante lo sviluppo; 2° che l'efficacia dell'azione della luce varia secondo il terreno di cultura: gli innesti di *B. anthracis* esposti in posizione orizzontale sono sterilizzati più rapidamente se su patate che se sopra agar; gl'innesti di *B. pyocyaneus*, di *Staphylococcus albus* più rapidamente su agar. Del pari il ritardo di sviluppo è più notevole sugli innesti in patate per il *B. prodigiosus*, il *B. violaceus*, il *B. anthracis*: 3° i materiali di cultura esposti alla luce non hanno però perduto il loro potere di nutrizione pei microrganismi.

II. Altro modo di esperimentare l'azione della luce sui microrganismi è quello di esporre al sole culture belle e sviluppate, ma non vecchie, di qualcuno dei citati microrganismi in tubi A e tubi B, e dopo 1, 2, 3, 4 etc: ore di esposizione togliere una piccola quantità tanto dalla cultura A quanto dalla cultura B con l'ansa di platino sterilizzata, e fare dell'una e dell'altra innesto in tubi di gelatina fusa a 35° e questa ridurre in piastre, sulle quali si conta il numero e si osserva il tempo dello sviluppo delle colonie. Quanto al numero delle colonie se l'innesto con l'ansa di platino era preso dopo due, tre ore e più di esposizione alla luce, si aveva ordinariamente sulle piastre A (chiamo piastre A e piastre B quelle ottenute da innesti tolti alle culture A e alle culture B) un numero di colonie minore che sulle piastre B: non riporto alcun saggio di queste osservazioni perchè molte cifre sono contradittorie, per una ragione facile a intendersi: che cioè coll'ansa di platino (e lo stesso accadrebbe coll'ago o colla spatula di platino) si può togliere involontariamente dalla cultura su agar o patata esposta alla luce una grossa massa, ed una

piccola massa della cultura all'oscuro ovvero il contrario: inoltre, per quanto io ho potuto constatare, l'azione sterilizzante della luce sulle culture in agar o patate a superficie a becco di flauto è più pronta verso la punta del becco di flauto, ove lo strato di cultura è più sottile e il sostrato nutritivo più rapidamente si dissecca, che in basso, ove le condizioni sono opposte: sicchè per controllare esattamente tra le piastre A e quelle B bisognerebbe aver preso non solamente masse approssimativamente uguali di innesti, ma ancora alla stessa altezza nelle culture A e B: condizioni non facili ad ottenersi. È però vero che se si soddisfa approssimativamente alle condizioni in discorso, e l'esposizione al sole è durata uno, due giorni, costantemente il numero delle colonie delle piastre A è minore che che sulle piastre B. Ma anche che l'esposizione fosse durata 1-2 ore e si tengono le piastre, se di està, in camera di ghiaccio (con che si impedisce che lo sviluppo delle colonie sia più rapido) si avvera costantemente, (l'esperimento è stato fatto sul *B. prodigiosus*, sul *B. pyocyaneus*, sul *B. anthracis*) che lo sviluppo delle colonie sulle piastre A è più tardo di 12-24 ore in paragone alle piastre B.

È fuori dubbio adunque l'azione ritardante della luce sullo sviluppo dei microrganismi. Di vero gli antecedenti esperimenti con cui si dimostrava ritardo di sviluppo tra gli innesti esposti alla luce relativamente a quelli all'oscuro potevano pure intendersi come dipendenti dal fatto che una parte dei microrganismi disseminati fosse uccisa dall'azione della luce, e che essendone sopravvissuta un'altra parte, questa era relativamente minore che per gli innesti B, dove i microrganismi erano incolumi. Sicchè detto ritardo di sviluppo negli innesti esposti alla luce si deve spiegare dipendere e dall'azione ritardante e dell'azione sterilizzante della luce solare.

Non mi è mai riuscito di poter ottenere di alcuna cultura bella e sviluppata su agar o su patata di alcuno dei bacilli studiati la sterilizzazione nel termine di dodici ore (dalle 7 a. m. alle 7 p. m. in està): la ragione suppongo che sia, che, pure rimanendo uccisi i microrganismi posti alla superficie, gli altri degli strati inferiori restano protetti e difesi: bisogna perciò esporre per parecchi giorni di seguito per ottenere l'effetto. Culture di *B. prodigiosus* su patate le ho trovate sterili in està dopo tre giorni, tenendole esposte dalle 8 a. m. alle 7 p. m. a temp. 40° 27°, cioè dopo una durata totale di 33 ore (che la cultura fosse divenuta sterile si dimostrava col fatto che da essa facendo innesti p. es. su tubi di gelatina, questi restavano sterili): mentre nelle stesse condizioni la cultura su agar era ancora attiva dopo 8 giorni. In inverno (marzo, temp. 20° 12°) la cultura in patate diveniva inattiva dopo 6 giorni, tenendola espo-

sta dalle 9 a. m. alle 4 p. m. ossia dopo 42 ore. Delle culture belle e sviluppate di *B. violaceus* (marzo, temp. 20° 12°) esposte alle 9 a. m. e ritirate alle 5 p. m. divennero sterili, quelle su patate dopo 4 giorni (32 ore), quelle su agar dopo 8 giorni (64 ore).

Il *B. pyocyaneus* esposto in està (agosto) dalle 8 a. m. alle 7. o m. non era ancora sterile su agar dopo 10 giorni di esposizione (dopo 110 ore)

Non ho più lungamente insistito ad esperimentare su culture belle e sviluppate, perchè come si vede dai pochi esperimenti eseguiti, è necessario molto tempo per ottenere la sterilizzazione ; ed ancora perchè è ben raro che accada in natura il presentarsi di così grandi masse di microrganismi quali quelle che noi raccogliamo nei nostri tubi di cultura.

III. Perciò son ricorso ad un altro modo di sperimentare : Da una cultura in brodo o da una cultura in gelatina di un microrganismo fondente si toglie con l'ansa di platino già sterilizzata alla lampada un certo numero di gocce , delle quali si fanno altrettanti preparati a gocce pendenti che si chiudono con vasellina: tutti i preparati si portano al sole sotto una campana di vetro trasparente, ed uno si porta al sole sotto una campana di vetro annerito nello stesso modo che ho già detto dei tubi: i preparati sotto la campana A si ritirano di tempo in tempo determinato, e contemporaneamente all'ultimo di tali preparati si ritira il preparato B, che serve di controllo: di questo e di quelli si fa innesti in tubi di gelatina, che si riducono in piastre. Per non perdere nulla della goccia di cultura impiegata si solleva il coproggetti dal preparato a goccia pendente, con carta sugante si toglie quel pò di vasellina che è al contorno, e la parte residua di vasellina si asporta percorrendo il contorno del vetrino coproggetti con un pezzetto di carta bibula bagnata di xilolo, e lo xilolo si toglie passando ancora sul contorno del vetrino un pezzetto di carta bibula asciutta ; la vasellina viene così tolta del tutto, e lo xilolo è parte evaporato, il resto tolto dalla carta bibula. Se il coproggetti è grande da non entrare nella bocca dei nostri ordinari tubi di gelatina lo si tiene per uno dei suoi angoli con una pinzetta sterilizzata alla fiamma, e con forbici ben taglienti pure sterilizzate si taglia il vetrino verso uno dei suoi lati in modo che la goccia resta intatta: queste piccole pratiche che ponno sembrare alquanto difficoltose , se eseguite con un pò di diligenza riescono sicuramente, tranne qualche rara eccezione. Il vetrino colla goccia si fa cadere in tubo di gelatina fusa a 35°, e di questa si fa la piastra di gelatina secondo le note regole.

Sulle piastre così ottenute si calcola il numero delle colonie del

microrganismo che si studia: qualche colonia estranea è facile a trovarsi, per germi trasportativi colla faccia libera del vetrino, o per germe caduto dell'aria durante la manipolazione descritta: ma conoscendo i caratteri diagnostici delle colonie si evita facilmente l'errore di calcolare qualche colonia estranea.

Questa serie di esperimenti sono stati eseguiti sul *B. violaceus*, sul *B. anthracis*, sul *B. muriseptieus*.

B. violaceus.

a) 1° Marzo: esposto alle 11 a. m. sei preparati A a gocce pendenti ottenuti da una giovane cultura pura in brodo di *B. violaceus*, e un preparato B: ritirati preparati di 1|4 in 1|4 di ora: di tutti fatti innesti in gelatina, e ottenute piastre. — Tempo buono: temp: 25°-23°.

6 Marzo: Piastra B . . . . . N. di colonie 8920

Piastra A	1|4 di ora	334
» »	1|2 » »	95
» »	3|4 » »	0
» »	1 » »	0
» »	1 1|4 » »	0
» »	1 1|2 » »	0

Bacilli morti tra $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{4}$ di ora.

b) 22 Marzo: alle 11 a. m. esposti sei preparati A, ed uno B: ritirati di 1|4 in 1|4 di ora: cielo sereno, temp: 25°-20°:

29 Marzo: Piastra B . . . . . N. di colonie 530

piastra A	1|4 di ora	11
» »	1|2 »	15
» »	3|4 »	0
» »	1 »	0
» »	1 1|4 »	0
» »	1 1|2 »	0

Bacilli morti tra $\frac{1}{2}$ ora e $\frac{3}{4}$ di ora.

c) 29 Marzo: esposto alle 11 a. m. sei preparati A e uno B: ritirati di 1|4 in 1|4 di ora; cielo sereno: temp: 25°-23.

4 Aprile:

Piastra B	. . . .	N. di colonie 725
Piastra A	1|4 di ora	9
» »	1|2 »	0
» »	3|4 »	0
» »	1 »	0
» »	1 1|4 »	0
» »	1 1|2 »	0

Bacilli morti tra $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{2}$ ora di esposizione.

Da tutti e tre gli esperimenti si rileva che una goccia di cultura in brodo di *B. violaceus* a temp. 25°-20° diventa sterile tra ¼ e ¾ di ora.

B. Anthracis.

a) 14 Maggio: esposto alle 12 m. 12 preparati a gocce pendenti A e uno B di *B. anthracis* ricavati da giovane cultura in gelatina: ritirati i preparati di 10' in 10': temp. 40°-32.°

16 Maggio 89:	Piastra B		N. di colonie 2520
	Piastre A		0
17 » »	Piastra B		fusa
	Piastra A	10'	360
	» »	20'	130
	» »	30'	4
	» »	40'	3
	» »	50'	4
	» »	60'	5
	» »	1° 10'	0
	» »	1° 20'	0
	» »	1° 30'	0
	» »	1° 40'	0
	» »	1° 50'	0
	» »	2°	0

Bacilli del carbonchio morti tra 1 ora e 1 ora e 10 minuti: anche qui si nota che lo sviluppo delle colonie nella piastra B ha preceduto di 1 giorno quello della piastra A: fatto verificatosi anche negli altri esperimenti.

b) 12 Maggio: alle 9 1|2 a. m. esposto otto preparati A ed uno B: ritirati di 1|2 in 1|2 ora: tempo bellissimo: temp: 29°-25.°

14 »	Piastra B		N. di colonie 3500
	Piastre A		0
16 »	Piastra B		fusa
	» A	1|2 ora	3
	» »	1 »	1
	» »	1 1|2	2
	» »	2 »	2
	» »	2 1|2	0
	» »	3 »	0
	» »	3 1|2	0
	» »	4 »	0

Bacilli del carbonchio morti tra 2 e 2 ½ ore.

c) 15 Maggio: alle 11 a. m. esposti otto preparati A e uno B da cultura in brodo: ritirati di 1½ in 1½ ora: tempo buono: temp. 34°-26.°

17	»	Piastra B		N. di colonie 405
		Piastre A		0
		Piastra B		fusa
		» A 1½	ora	45
		» » 1	»	2
		» » 1 1½		7
		» » 2	»	0
		» » 2 1½		0
		» » 3	»	0
		» » 3 1½		0
		» » 4	»	0

Bacilli del carbonchio morti tra 1 ½ e 2 ore di esposizione.

Dai tre esperimenti si rileva che il *B.* del carbonchio in gocce di brodo o di gelatina a temp: 40°-25° muore tra 1 e 2 ½ ore di esposizione alla luce del sole.

B. muriseptícus. — Le gocce di cultura in brodo in agosto. (temp: 38°-30°) diventano sterili tra 1 e 1 ½ ora.

È degno di nota il fatto che una goccia pendente di Carbonchio viene sterilizzata tra 1 e 2 ½ ore; mentre un innesto di Carbonchio su patate è sterilizzato in 4-5 ore, su Agar in 6-7 ore. Ora la quantità di bacilli che viene raccolta da un'ansa di platino è sempre maggiore di quella che può essere attaccata al filo platino: col primo modo di esposizione (goccia pendente) viene sterilizzata una maggiore quantità di microrganismi, che non col secondo (facendo innesti coll'ago di platino su patate o su agar).

§ III.

Azione della luce sulla sporificazione dei bacilli

Provato che i bacilli del Carbonchio in preparati a gocce pendenti muoiono tra 1 e 2 ½ ore di esposizione alla luce del sole, ho tenuto esposto al sole per ¼, ½, ¾, 2 ore dei preparati A e dei preparati B, a gocce pendenti in brodo, di Carbonchio tolto da una cultura in gelatina in cui mi sono assicurato che non fosse ancora incominciato il processo di sporificazione: e dopo ho portato i preparati A e B in stufa di incubazione. Mentre nei preparati B dopo 48 ore di dimora in stufa a 37° si riscontravano quasi esclusivamente spore, nei preparati A la sporificazione è appena incominciata dopo

48 ore e ancora fino al quarto giorno si mantiene scarsa ed incompleta. Niuna differenza mi è riuscito di osservare in queste spore sia per dimensioni, sia per rifrangibilità, sia per colorabilità verso il liquido di Ziehl.

§ IV.

Azione della luce solare sulle spore

Le spore sono state esposte in gocce pendenti, su vetrini coproggetti a secco, su fili di seta.

Per ottenere spore esclusive di Carbonchio si tiene una cultura in brodo di Carbonchio in avanzata sporificazione alla temperatura di 80° per la durata di 20 minuti: dalla cultura così trattata ho fatto i preparati a gocce pendenti, ovvero con gocce della stessa ho spalmato la superficie di vetrini coproggetti, od in essa immersi e poi asciugati i fili di seta.

1.° Spore di Carbonchio in gocce di brodo.

a) 22 Marzo: esposti alle ore 11 a. m. 6 preparati A a gocce pendenti di spore esclusive, ed un preparato B: ritirati di 1[2 ora in 1[2 ora; tempo buono: temp. 22°-25.° Dei preparati ho fatto piastre in gelatina.

27	»	Piastra B		N. di colonie 405
		» A 1[2	ora	43
		» » 1	»	0
		» » 1 1[2		0
		» » 2	»	0
		» » 2 1[2		0
		» » 3	»	0

Spore morte tra ½ ora e 1 ora.

b) 25 Giugno: esposti alle 11 a. m. come sopra, 6 preparati A e uno B: ritirati di 1[2 in 1[2 ora: tempo buono: temperatura 35°-37.°

29	»	Piastra B		N. di colonie 65
		» A 1[2	ora	2
		» » 1	»	0
		» » 1 1[2		0
		» » 2	»	0
		» » 2 1[2		0
		» » 3	»	0

Spore morte tra ½ e 1 ora.

c) 14 Agosto: alle ore 12 m. esposto, come sopra, sei preparati A e uno B: ritirati di 1[2 ora in 1[2 ora: tempo buono: temperatura 38°-36.°

17	»	Piastra B		fusa dal 16 Agosto
		» A 1[2	ora	70
		» » 1	»	95
		» » 1 1[2	. . . . .	23
		» » 2	»	0
		» » 2 1[2 .	. . . . .	0
		» » 3	»	0

Spore morte tra 1 ½ e 2 ore.

2.° Spore disseccate su vetrini coproggetti.

a) 16 Agosto: alle 9 p. m. esposto 16 vetrini A, e uno B: ritirati di 1[2 in 1[2 ora: tempo buono: temp. 40.°-34.°

19	»	Piastra B		fusa
		» A 1[2	ora	350
		» 1	»	70
		» 1 1[2	. . . . .	180
		» 2	»	15
		» 2 1[2	. . . . .	40
		» 3	»	8
		» 3 1[2	. . . . .	4
		» 4	»	5
		» 4 1[2	. . . . .	2
		» 5	»	3
		» 5 1[2	. . . . .	4
		» 6	»	6
		» 6 1[2	. . . . .	0
		» 7	»	0
		» 7 1[2	. . . . .	0
		» 8	»	0

Spore a secco morte tra 6 e 6 ½ ore.

b) 17 Agosto: alle 9 a. m. esposto come sopra diciotto vetrini A e uno B: ritirati di 1[2 in 1[2 ora.

20	»	Piastra B fusa nel giorno 19.		
		» A 1[2	ora	195
		» 1	»	225
		» 1 1[2	. . . . .	180
		» 2	»	39
		» 2 1[2	. . . . .	75
		» 3	»	20
		» 3 1[2	. . . . .	5
		» 4	»	4
		» 4 1[2	. . . . .	6
		» 5	»	5
		» 5 1[2	. . . . .	6
		» 6	»	0
		» 6 1[2	. . . . .	2
		» 7	»	0
		» 7 1[2	. . . . .	0
		» 8	»	0
		» 8 1[2	. . . . .	0
		» 9	»	0

Spore a secco morte tra 6 ½ e 7 ore.

c) 21 Agosto : esposto alle ore 8 1[2 a. m. 18 vetrini A e 1 B come sopra; ritirati di 1[2 in 1[2 ora: temp: 40°-32°.

23	»	Piastra B.	N. di colonie 1015
		» A 1[2 ora	396
		» 1 »	208
		» 1 1[2	210
		» 2 »	48
		» 2 1[2	36
		» 3 »	30
		» 3 1[2	50
		» 4 »	34
		» 4 1[2	3
		» 5 »	8
		» 5 1[2	8
		» 6 »	3
		» 6 1[2	2
		» 7 »	3
		» 7 1[2	1
		» 8 »	0
		» 8 1[2	0
		» 9 »	0

Spore a secco morte tra 7 ½ e 8 ore.

3° I fili di seta impregnati di spore erano ancora attivi dopo 12 giorni di esposizione, tenendoli al sole dalle 9 a. m. alle 6 p. m.

Quest'ultimo fatto non è in contraddizione con gli altri, anzi ne è piuttosto conferma: sul filo di seta potranno essere sterilizzate le spore, che si trovano alla superficie, non quelle penetrate nell'interno. Il che dimostra che la luce per esercitare la sua influenza deve agire sopra di un mezzo trasparente.

Come si è veduto, spore in brodo muoiono alla luce del sole tra ½ e 2 ore: mentre i bacilli muoiono nelle stesse condizioni tra 1 e 2 ½ ore.

Io non ho trovato grande differenza di resistenza all'azione della luce solare tra bacilli e spore. — Grande differenza esiste tra la resistenza delle spore in brodo e quelle a secco, le quali ultime muoiono tra sei ed otto ore di esposizione: con che si compruova il fatto notato da Strauss, che le spore prive di materiale nutritivo (in acqua distillata) resistono all'azione della luce più lungamente di quelle immerse in materiale nutritivo.

Col nostro modo di sperimentare si elimina il dubbio posto da

Roux, che la poca resistenza delle spore fosse un fatto apparente, dipendente dacchè esse non germogliavano per essere il materiale nutritivo in cui si trovano (brodo) divenuto inadatto sotto l' azione della luce al germogliamento delle spore. Le spore nel nostro caso erano portate a germogliare dopo l' esposizione, dal brodo , se mai ancor vive, nella gelatina: ma con tutto ciò non diedero sulle piastre alcuna colonia di carbonchio se esposte al sole oltre $^1/_2$ — 2 ore.

Ho già detto avanti che Nocard pensava che l'azione della luce sulla spora si esercitasse non sulla spora propriamente, ma sul bacillo nell'atto che spunta dalla spora, e che con questo modo di vedere cercò il Ducleaux di spiegare il fatto, che le spore in brodo resistevano all'azione della luce meno lungamente che nell'acqua distillata, dove per mancanza di materiale nutritivo è impossibile la trasformazione di spore in bacilli: e che Arloing invece ottenne la morte delle spore del carbonchio , illuminandole con un fascio di luce elettrica, mentre esse poggiavano su cristalli di ghiaccio, ossia si trovavano sotto un tale grado di temperatura, che non permette trasformazione della spora in bacillo: con che venne indirettamente a dimostrare che la spora viene uccisa dalla luce come spora, non come bacillo nascente. Ho voluto assicurarmi della verità di questo fatto in un altro modo: si faccia su patate un innesto di Carbonchio, e si tenga per sei o sette giorni in stufa a 37°: i bacilli sono quasi tutti sporificati, sicchè se ne incontrano scarsi in mezzo a gran numero di spore libere: i bacilli residui si fanno morire, tenendo per 20 minuti la patata a 80°, e questa si riporta in stufa, e vi si lascia ancora per 48 ore: i bacilli morti si disfanno, e si hanno solamente spore.

Da queste si fanno preparati a gocce pendenti in brodo sterile, che si espongono per due ore alla luce. Osservati questi preparati diligentemente con lente ad immersione, le spore si conservano nella loro forma, senza accenno di formazione di bacilli.

L'azione adunque della luce tanto sulle spore contenute in un adatto materiale nutritivo, quanto su spore a secco è sempre sulla spora come tale, non sul bacillo nascente. Pure, se alla spora rispetto al bacillo dobbiamo dare uguale significazione che ai semi rispetto alle piante, e se le spore, tranne nel momento del germoglio, sono, come i semi, in istato di vita latente, noi non concepiamo alcun movimento nutritivo in esse, se non diretto verso la produzione dei bacilli. Bisogna supporre adunque che la spora prima che si accenni la prima produzione del bacillo, subisca nel suo interno un mutamento fisico-chimico, che è di preparazione al prossimo germoglio del bacillo, e che in questa fase di preparazione essa venga colpita

dall' azione della luce. Questa preparazione interna può aver luogo senza l' assoluto bisogno di materiale esterno nutritivo, ma essa si svolge più rapidamente nel caso che esiste materiale di nutrizione; meno rapidamente, se questo manca.

§ V.

Azione della luce del sole sul pigmento dei batteri cromogeni

In generale la luce è avversa alla produzione dei pigmenti, o meglio ne altera la produzione.

Quando si espone alla luce del sole per tre o quattro ore più innesti di *B. prodigiosus* su patate o su Agar, le culture che si sviluppano non solamente sono culture meno abbondanti rispetto alle culture sviluppate da innesti esposti all'oscuro, ma sono anche più pallide. Se invece si espone al sole a luce diretta in tubi A e B culture belle e sviluppate in agar di *B. prodigiosus*, dopo 8-10 ore di esposizione la cultura in tubo A è divenuta molto più scolorita; dopo 16-20 ore diventa quasi bianca o resta tale. Se invece si espone culture su patate di *B. prodigiosus*, dopo 8-10 ore di esposizione il pigmento diventa più fosco; dopo 20 ore diventa nerastro, quasi fecale.

Se si espone culture in gelatina, dopo 10 ore diventa perfettamente bianca: portate in camera, dopo altrettante ore riprendono il pigmento.

Il pigmento del *B. violaceus* su Agar si attenua alquanto di intensità: non si attenua su patate.

Il pigmento *B. pyocyaneus* su patate e su gelatina non si modifica alla luce: su Agar dopo 20-30 ore diventa fosco.

§ VI.

Azione della luce sul potere patogeno dei bacilli patogeni

Mi son limitato ad esperimentare solamente sul *B. anthracis*.

Stabilito che il *B. anthracis* su gocce pendenti in brodo, esposto alla luce diretta solare, muore tra 1 e 2 ½ ore di esposizione,

a) il 9 Agosto alle 10 ½ a. m. ho esposto tre preparati a gocce pendenti in brodo di *B. anthracis*, che ho ritirati di ½ in ½ ora: temp: 35°-38°, tempo sereno.

Dopo avere spogliato il bordo del vetrino coproggetti della vasellina, ho inoculato tre cavie portando tutto il vetrino coproggetti

colla goccia di cultura di Carbonchio in una profonda tasca fatta nel tessuto sottocutaneo.

Il 12 Agosto le tre cavie morirono la prima alle 10 a. m., le altre due tra le 4 e 5 p. m. quasi contemporaneamente, di Carbonchio.

Fino ad 1 ½ ore di esposizione la luce non aveva prodotto nessun mutamento nel potere patogeno.

b) Il 13 Agosto alle 11 a. m. espongo quattro gocce pendenti tutte da cultura in brodo di *B. anthracis*, che ritiro di ½ in ½ ora: temp. 30°-35.°

Da ogni preparato a goccia pendente ottengo prima col filo di platino innesti in tubi di gelatina; indi metto i vetrini, come nel precedente esperimento, in tasche profonde fatte nel tessuto sottocutaneo di cavie.

Il 15 nei primi tre tubi si trova sviluppato Carbonchio, il quarto restò sterile anche nei giorni consecutivi: segno che i bacilli del Carbonchio nel 4.° preparato erano morti dopo 2 ore di esposizione ai raggi del sole.

La cavia inoculata col vetrino esposto per ½ ora morì di Carbonchio dopo 52 ore dalla inoculazione.

La cavia inoculata col 2.° (1 ora di esposizione) vetrino morì di Carbonchio il 20 Agosto—dopo sette giorni.

La cavia inoculata col 3.° vetrino (1 ½ ora di esposizione) il 24 era sanissima, e la ferita fatta sulla cute per l' introduzione del vetrino era coperta da una grossa crosta.

Così pure la 4.ª cavia, della quale si prevedeva che non si sarebbe affatto ammalata, essendosi mantenuto sterile il tubo di gelatina innestato dal 4.° preparato.

20 Agosto. La 2.ª cavia morta dopo 7 giorni, aveva avuto dunque un carbonchio mortale, ma attenuato, perchè le cavie inoculate di Carbonchio ordinario muoiono tra due o tre giorni dall' inoculazione.

Il giorno 20 inoculo una cavia sotto la cute con una goccia del 2.° tubo di gelatina; questa morì la notte tra 2.° e 3.° giorno.

Dal sangue del cuore della cavia morta il giorno 20 inoculo un' altra cavia: questa morì al terzo giorno di Carbonchio.

L' attenuazione manifestatasi con un ritardo nella morte dell'animale inoculato col 2.° vetrino (1 ora di esposizione), era già scomparsa nelle successive culture sia in quella della cavia inoculata, sia in quella del tubo di gelatina.

Il 24 Agosto riinoculo con carbonchio la 3.ª cavia del giorno 13,

che era rimasta immune di un carbonchio ancora vivo (perchè l'innesto fatto nel 3.° tubo di gelatina dalla stessa goccia pendente fu attivo) e inoculo un'altra cavia con una goccia tolta dal tubo corrispondente.

Il mattino del 27 trovo morta di carbonchio la cavia riinoculata, e nelle ore pomeridiane muore del pari la cavia inoculata con carbonchio del 3.° tubo.

La terza cavia del giorno 13 era rimasta immune dal Carbonchio alla prima inoculazione (goccia di cultura in brodo di *B. anthracis* tenuta esposta al sole 1 1[2): ma non restò vaccinata, tanto che morì per la inoculazione del carbonchio ordinario. La cultura in gelatina ottenuta dal 3.° preparato a goccia pendente (carbonchio attenuato) aveva ripreso la virulenza ordinaria.

c) 16 Agosto: esposto alle 11 ½ a. m. 4 preparati a gocce pendenti da cultura recente in brodo di Carbonchio: ritirati di ½ ora in ½ ora temp: 38°-36° — tempo buono — fatti innesti e inoculate quattro cavie come sopra.

19 Agosto trovate morte 1.ª e 3.ª cavia; alle 3 p. m. morta la 2.ª

20 Agosto trovata morta la quarta.

Tutti i quattro innesti in gelatina riusciti.

d) 18 Agosto: esposto alle 12 m. quattro preparati come sopra: ritirati di ½ in ½ ora temp. 38° 36°; tempo buono.

Da ciascuna goccia fatto innesto in tubo di gelatina: inoculate le cavie con tutti vetrini.

21 agosto.

In tutti i quattro innesti sviluppatosi carbonchio.

Trovata morta di carbonchio la 1ª e la 3ª cavia.

22 agosto — trovata morta di carbonchio la 2.ª

1 Settembre: La quarta cavia mostrava una grossa crosta sanguigna sul luogo della ferita: fu riinoculata di Carbonchio ordinario e contemporaneamente inoculata una cavia colla cultura del 4° innesto.

4 Settembre: Entrambe morte di Carbonchio la sera del 4 settembre.

La 4.ª goccia pendente del 18 agosto fu dunque di Carbonchio attenuato, che inoculato non uccise l'animale, nè lo costituì immune al Carbonchio ordinario.

Il Carbonchio della 4ª goccia, innestato in tubo di gelatina, riprese nella nuova cultura l'ordinaria virulenza.

Riassumendo questi ultimi esperimenti abbiamo che:

Le quattro cavie inoculate con gocce tenute esposte $^1/_2$ ora morirono tutte.

Delle quattro cavie inoculate con gocce pendenti esposte 1 ora, tre (2ª del 9 agosto, 2ª del 16 agosto, 2ª del 18 agosto morirono presso a poco nei termini di mortalità del Carbonchio per le cavie (due a quattro giorni); l'altra, la 2ª del giorno 13, è morta dopo 7 giorni, ossia di Carbonchio letale, ma pure attenuato. Il sangue del cuore di questo animale ridiede Carbonchio dell'ordinaria virulenza: la cultura del 2° innesto del giorno 13 aveva Carbonchio dell' ordinaria virulenza.

Delle quattro cavie inoculate con gocce tenute esposte 1 $^1/_2$ ora morirono la 3ª del giorno 9, la 3ª del giorno 16 e la 3ª del giorno 18. La 3ª del giorno 13 e la 4ª del giorno 18 erano state inoculate di Carbonchio, i cui bacilli erano ancora vivi, perchè negli innesti ottenuti in tubi di gelatina dalle stesse gocce si ebbe Carbonchio: furono dunque inoculate di Carbonchio attenuato. Riinoculate, ma di Carbonchio ordinario, morirono tra 2 e 3 giorni: il Carbonchio attenuato dalla 1ª inoculazione non costituì vaccino. Dalle culture del 3° tubo di gelatina del giorno 13 e del 4.° del 18 si riebbe Carbonchio non attenuato, ma dell'ordinaria virulenza. Il Carbonchio aveva dunque sotto l'azione della luce perduto nelle gocce pendenti il potere mortale, ma lo riacquistò nelle culture immediatamente successive.

Delle tre cavie inoculate con gocce tenute esposte due ore alla luce morì la 4ª del giorno 16; della 4.ª del giorno 18 abbiamo già parlato; non poteva avere, e non ebbe alcuno effetto dalla inoculazione la 4ª del 13, perchè nella goccia pendente i bacilli del Carbonchio erano morti, onde l'innesto in gelatina rimase sterile.

CONCHIUSIONI

1° La luce anche diffusa ha azione ritardante lo sviluppo dei microrganismi.

2° La luce diretta del sole ha veramente un'azione sterilizzante sui microrganismi; oltre che un'azione ritardante del loro sviluppo.

3° L' azione sterilizzante propriamente si ha quando i raggi del sole cadono in direzione perpendicolare o quasi alla superficie di cultura.

4° L' azione sterilizzante e ritardante della luce si spiega in limiti di tempo differenti secondo i varii microrganismi.

5° L' efficacia dell' azione della luce varia secondo il terreno di cultura.

6° I materiali di cultura esposti alla luce sono ancora adatti alla crescenza di microrganismi.

7° Le spore in brodo del Carbonchio resistono all'azione della luce quasi quanto i bacilli o forse un po' meno.

8° Le spore a secco resistono più lungamente di quelle in brodo.

9° Le spore vengono uccise dalla luce come spore, non come bacilli nascenti.

10° La luce ritarda, non impedisce il processo di sporificazione.

11° La luce modifica la produzione del pigmento, ordinariamente diminuendone l'intensità, altra volta alterandone la qualità.

12° La luce, certo tempo prima di uccidere i bacilli del Carbonchio, ne attenua la virulenza; questo carbonchio attenuato, nelle mie esperienze, non costituì vaccino: esso riprese la sua virulenza nelle successive culture.

Contributo alla fisiopatologia del midollo delle ossa. — Ricerche istologiche di Fr. Sanfelice, (Tav. V-VI.)

(Tornata del 2 febbraio 1890)

Per compiere la parte bibliografica intorno alla genesi dei corpuscoli rossi svolta nella prima parte del lavoro (1), devo far menzione dapprima di un lavoro dello Ziegler, il quale ha principalmente studiato la origine del sangue dei vertebrati ed è venuto alle medesime conclusioni del Löwit. Siccome questi sostiene che filogeneticamente i corpuscoli rossi non abbiano origine dai bianchi, ma da speciali elementi denominati eritroblasti, così lo Ziegler ammette che ontogeneticamente i corpuscoli rossi non abbiano origine dai corpuscoli bianchi, ma direttamente da elementi mesodermali.

A me sembra che tutto si riduca ad una quistione di parole; perchè quelli, che sostengono i corpuscoli rossi non originarsi dai bianchi, restringono il significato di leucociti solamente a quegli elementi che circolano, mentre tutti gli osservatori con a capo Neumann, che seguono la teoria della trasformazione dei corpuscoli bianchi in rossi, ritengono per leucociti non solamente quelli circolanti, ma anche quelli, che si trovano nelle glandole linfatiche e nel

(1) Intorno alla genesi dei corpuscoli rossi nel midollo delle ossa dei vertebrati. V. questo Boll. Anno III, 1889, pag. 143.

midollo delle ossa. Ora questi elementi non circolanti e che sono simili ai leucociti circolanti rassomigliano molto agli elementi mesodermali dell'embrione.

Sono già del resto a tutti note le osservazioni dello Stricker, il quale ha osservato la trasformazione dei leucociti in corpuscoli connettivali somigliantissimi agli elementi mesodermali dell'embrione.

Il significato di leucocito non deve quindi essere ristretto a rappresentare un elemento mobile, ma anche un elemento fisso, capace di subire molteplici trasformazioni e dotato di tutte le caratteristiche degli elementi mesodermali dell'embrione. Anzi, gli elementi, che nell'adulto meglio conservano il carattere embrionale sono appunto i leucociti.

Anche il Denys nel suo ultimo lavoro intorno alla struttura del midollo delle ossa e la genesi del sangue negli uccelli si dichiara favorevole alla teoria sostenuta dal Löwit che cioè i globuli rossi non abbiano origine dai bianchi, ma da speciali elementi distinti col nome di eritroblasti e che i leucociti dieno solamente origine a leucociti.

Già nel mio primo lavoro ho esposto le ragioni per cui non credo che i leucoblasti non dieno origine agli eritroblasti. Inoltre per le osservazioni fatte sul midollo delle ossa degli animali, a cui ho asportato la milza e che esporrò in seguito, mi sono vieppiù convinto che gli eritroblasti hanno origine dai leucoblasti.

Il Denys nel suo lavoro non fa parola dei follicoli linfatici da me osservati per la prima volta nel midollo delle ossa non funzionante del pollo.

Il Demarbaix, un allievo del Denys, critica le vedute dell'Arnold e ritiene che i nuclei ricchi in cromatina delle cellule giganti, descritti come in fase di divisione per frammentazione indiretta, sieno dovuti ad una alterazione cadaverica e, lungi dal costituire un processo di divisione, sono il risultato di una degenerazione. Egli ammette che le cellule giganti del midollo delle ossa si dividono per divisione cinetica multipla e non binaria.

Già nel precedente lavoro ho scritto di non aver mai veduto nei nuclei delle cellule giganti del midollo delle ossa figure cariocinetiche. Solamente qualche volta ho osservato una disposizione della sostanza cromatica dei nuclei, che un occhio poco esperto avrebbe preso per gomitolo o per astri multipli. Per le osservazioni continuate in questi ultimi tempi mi sono meglio potuto convincere che le cellule giganti sono prodotti d'involuzione.

In questa seconda parte del lavoro ho voluto studiare gli effetti

prodotti nel midollo delle ossa: I. da microrganismi producenti infezioni acute (carbonchio, setticemia dei topi) ed infezioni croniche (tubercolosi); II. gli effetti prodotti dalla essenza di trementina: III. gli effetti prodotti dalla estirpazione della milza.

I.

1.° *Carbonchio.* — Per quanto bene sieno state studiate le alterazioni del midollo delle ossa nell'anemia perniciosa progressiva e nella leucemia dal Neumann, dall'Osler, dal Riess, altrettanto ne è stato trascurato lo studio nelle malattie infettive.

Solamente il Golgi ha ricercato il midollo delle ossa d'individui morti di vaiuolo ed ha osservato l'aumento del colorito rosso e dei corpuscoli rossi nucleati, diminuzione di cellule midollari e di cellule contenenti corpuscoli rossi, aumento di cellule giganti.

Anche il Grohé ha studiato il midollo delle ossa in alcuni stati patologici e si è convinto che le cellule giganti, le quali contengono corpuscoli rossi (cellule a nucleo intensamente colorato, aventi origine dai corpuscoli rossi giovani nucleati) hanno origine per fusione e devono essere considerate come un mezzo per cui vengono riassorbiti gli elementi divenuti inservibili.

Lo Stocker nel midollo delle ossa di cavalli morti con malattie febbrili acute infettive ha veduto iperemia, trasformazione del colorito giallo in rosso o linfoide ed iperplasia. Non so spiegarmi come l'autore confonda il midollo di colorito rosso col midollo linfoide.

Ho studiato il midollo delle ossa di conigli, cavie e ricci morti di carbonchio. Il midollo delle ossa lunghe tolto all'animale appena morto nel modo già descritto nel precedente lavoro, è stato fissato con soluzione di sublimato satura a freddo con l'aggiunta di alcune gocce d'acido acetico, che favorisce la penetrazione del sublimato nello interno del tessuto.

Come liquido colorante ho prescelto la soluzione di ematossilina iodata, che ha anche il vantaggio di colorire i bacilli. Qualche volta le sezioni dei pezzi di midollo già colorate in toto con litio-carminio le ho attaccate sul vetrino porta-oggetti con albumina e poi ho fatto la colorazione dei bacilli secondo il metodo di Gramm.

Il primo fatto, che si nota, nelle sezioni di midollo delle ossa di animali morti per carbonchio, è l'aumento degli elementi, che presentano nucleo di forma irregolare (fig. 2). S'intende da sè che se il midollo è molto ricco di elementi e però funzionante, sono più numerosi gli elementi che presentano frammentazione nucleare, mentre se il midollo è ricco di adipe e povero di elementi, le forme nu-

cleari con frammentazione sono scarse. E questa frammentazione nucleare non si osserva solamente nei nuclei dei leucociti, ma anche in quelli degli eritroblasti ed in quelli dei corpuscoli rossi giovani.

Alcuni leucociti presentano il nucleo in forma di C, altri in forma di ciambella con accenno di strozzature, altri nello stesso corpo cellulare mostrano due frammenti nucleari, altri ne presentano tre, (figg. 3, 4, 5, 6, 7, 8) e finalmente in alcuni punti, dove più abbondano i bacilli, si vedono frammenti molto piccoli di nuclei, quasi un detritus, in cui più non si distinguono i nuclei ed i corpi cellulari. Spesso ho osservato che in mezzo a gruppi di leucociti, che mostrano una frammentazione nucleare non molto avanzata, si vedono delle masse protoplasmatiche, nettamente limitate, che contengono nel loro interno dei residui nucleari (fig. 9). Sono masse necrobiotiche provenienti dal disfacimento dei leucociti per frammentazione.

E qui cade opportuno di ricordare che la frammentazione più che un processo di divisione nucleare fisiologica, è un processo di moltiplicazione eminentemente patologico, che termina con la distruzione dell'elemento stesso. Anzi si può dire che dal grado di frammentazione nucleare, che si osserva in qualunque tessuto sottoposto all'azione di uno stimolo patologico, si puo giudicare della maggiore o minore intensità dello stimolo stesso.

Anche i nuclei degli eritroblasti presentano la frammentazione e fanno vedere le medesime forme, che ho innanzi descritte pei nuclei dei leucociti.

Alquanto diverse dalle forme di frammentazione, che presentano i leucociti e gli eritroblasti, sono quelle dei nuclei dei corpuscoli rossi giovani. Spesso accanto ad un nucleo di corpuscolo rosso giovane, che si distingue facilmente dagli altri, perchè apparisce omogeneo ed intensamente colorato, se ne vede un altro molto piccolo, come una piccola gemma. Spesso si vedono due o tre nuclei d' ineguale grandezza, gli uni accanto agli altri. Evidentemente si tratta di una frammentazione di questi nuclei, frammentazione che ho anche in grado minimo osservato fisiologicamente, ma che si esagera in modo straordinario nel midollo delle ossa di animali morti di carbonchio (figg. 10, 11, 12, 13, 14, 15).

Il midollo delle ossa, in modo particolare quello funzionante, è fra i tessuti quello, che mostra maggior numero di bacilli di carbonchio. Per quanto più ricco di elementi è il midollo, per tanto più numerosi sono gli spazii venosi ed i bacilli in questi contenuti. Quello, che tengo a far notare è che non solamente nelle arterie, nelle vene e negli spazi venosi di comunicazione fra queste e quelle

si osservano molti bacilli, ma anche ugualmente distribuiti fra le maglie del connettivo tra gli elementi propri del midollo, ciò che spiega la riunione dei vasi linfatici con gli spazi esistenti tra le maglie del connettivo, che serve di sostegno agli elementi proprii del midollo.

Mai mi è riuscito di vedere un bacillo del carbonchio compreso nel corpo cellulare di un leucocito e si noti che non ho esaminato solamente il midollo delle ossa di animali molto suscettibili alla infezione carbonchiosa, come il coniglio e la cavia, ma anche quello del riccio, che resiste di più e che non muore, se non dopo tre o quattro giorni. Solamente rarissime volte ho osservato che alcuni bacilli, ugualmente bene colorati degli altri, erano compresi nel corpo cellulare di qualche cellula gigante a nucleo chiaro e avente origine dalla fusione di più leucociti (fig. 1). Si tratta in questo caso veramente di una attività propria della cellula gigante d' incorporare i bacilli ovvero l'attività è da attribuirsi ai bacilli, che sono penetrati nel corpo cellulare delle cellule giganti? Volendo ammettere la opinione del Löwit, che è la maggiore autorità intorno alla istologia del midollo delle ossa, secondo la quale le cellule giganti non sono formazioni attive, ma di regressione, non si può con il Metschnikoff sostenere che le cellule giganti nel midollo delle ossa rappresentino tanti macrofagi. Ed anche prescindendo dalle osservazioni molto rigorose del Löwit, confermate anche da me nel precedente lavoro, il solo fatto che il vedere alcuni bacilli nel corpo cellulare di una cellula gigante è una cosa rarissima, depone poco a favore del fagocitismo.

Un fatto, che costantemente si osserva nelle sezioni del midollo delle ossa degli animali morti di carbonchio è l'aumento dei leucociti nei vasi, specialmente nelle vene, e la maggior parte di questi leucociti mostrano nuclei frammentati. Per essere maggiormente sicuro che il numero dei leucociti circolanti è realmente aumentato negli animali morti di carbonchio, ne ho fatto la numerazione ed i risultati hanno confermato ciò, che mi avevano dimostrato le sezioni. Ho fatto la numerazione prima su 10 cavie e 10 conigli normali, e poi ho ripetuto tali numerazioni sopra altrettante cavie e conigli inoculati di carbonchio. Darò qui il risultato avuto prendendo la media. Negli individui carbonchiosi la numerazione è stata fatta dopo 30 ore dalla inoculazione. Mentre nei 10 conigli sani la media dei corpuscoli bianchi è di 11200, nei conigli carbonchiosi è di 24000, e mentre nelle cavie normali è di 7600, nelle cavie carbonchiose è di 22000.

2.° *Setticemia dei topi.* — (Mausseptikoemie Koch). — Al-

terazioni identiche a quelle innanzi descritte ho osservato nel midollo delle ossa dei topi morti di setticemia. Sono molto aumentati i leucociti con nuclei in frammentazione.

A differenza di quello, che ho notato precedentemente, parecchi leucociti mostrano il corpo cellulare ripieno di bacilli ed il nucleo verso la periferia. In una medesima sezione se ne possono vedere parecchi. Riescono molto dimostrativi i preparati colorati prima con litio-carminio e poi con violetto di genziana secondo il metodo di Gramm.

Nei corpi cellulari delle cellule giganti non mi è riuscito di vedere bacilli.

3.° *Tubercolosi.* — Ho studiato le lesioni prodotte dal bacillo della tubercolosi nel midollo delle ossa delle cavie.

Appena morti gli animali prendeva il midollo del femore o dell'omero e, dopo averlo fissato nel modo detto innanzi, alcuni pezzi coloravo *in toto* con ematossilina, altri includevo in paraffina per poi attaccare le sezioni sui vetrini porta-oggetti con albumina e fare la colorazione dei bacilli con la fucsina carbolica di Ziehl e la colorazione del tessuto con azzurro di metilene. Per avere la colorazione in rosso dei bacilli fa d'uopo tenere le sezioni immerse nella soluzione colorante alla temperatura di 37°. Operando in questo modo si è sicuri che dopo 24 ore i bacilli sono colorati.

Si fa nel modo solito la decolorazione nella soluzione nitrica e dopo ripetuti passaggi in alcool per togliere ogni traccia di colorazione rossa, si tengono per pochi minuti nella soluzione acquoso-alcoolica di azzurro di metilene. Si lavano ripetutamente in alcool assoluto, poi in creosoto e in benzina per togliere via il creosoto e si chiudono in balsamo.

Ciò, che prima si osserva nelle sezioni del midollo delle ossa di animali morti di tubercolosi è l'aumento straordinario di leucociti e la scomparsa dell'adipe.

Tra le varie forme di leucociti predominano quelli, che hanno il nucleo di forma irregolare. Vi sono alcuni punti, dove si vedono anche forme nucleari in frammentazione, ma, al paragone di quelle osservate nel midollo delle ossa di animali morti di carbonchio, sono scarsissime. Scarsi appariscono gli eritroblasti ed i corpuscoli rossi giovani nucleati.

Tra i leucociti non pochi mostrano figure cariocinetiche.

L'osservare da una parte il grande aumento di leucociti, e dall'altra una straordinaria scarsezza di eritroblasti e di corpuscoli rossi giovani nucleati dimostra chiaramente che la funzione ematopoetica è di molto diminuita, se non del tutto arrestata.

BIBLIOTECA

In secondo luogo si nota una grande diminuzione degli spazi venosi.

Quanto alle cellule giganti proprie del midollo delle ossa, devo notare che sono scarse quelle formate dai leucociti e che invece più abbondanti sono quelle formate dai corpuscoli rossi giovani nucleati. L'aspetto dei nuclei di quese ultime cellule non è quello retiforme, sibbene quello di masse più o meno grandi distaccate o riunite da filamenti.

Questo fatto della disposizione a masse piuttosto che a rete dei nuclei delle cellule giganti formate dai corpuscoli rossi giovani nucleati sta forse in rapporto con la età giovane della cellula stessa.

Quantunque nella letteratura vi sieno moltissimi lavori intorno alla genesi del tubercolo in varî organi, come quelli di Rindfleisch, Arnold, Orthmann, Baumgarten, Langhans, Weigert, etc. pure nulla è stato scritto intorno alla genesi della cellula gigante del tubercolo nel midollo delle ossa degli animali da esperimento.

Non starò qui a ridire tutte le teorie messe avanti per spiegare la genesi della cellula gigante tubercolare, ma solamente mi piace di riferire alcune opinioni degli autori più recenti.

Il Brodowski sostiene che le cellule giganti tubercolari stieno in stretto rapporto con le alterazioni, che avvengono nei vasi sanguigni e che prendono origine non dai vasi sanguigni antichi o neoformati, sibbene dai germi dei nuovi vasi sanguigni e linfatici.

L'autore è tra i recenti quello che per alcune vedute più si avvicina agli antichi (Schüppel).

Secondo il Lübimow gli elementi epitelioidi, che costituiscono la cellula gigante del tubercolo, non sono altro che cellule endoteliali proliferate delle vie linfatiche.

A tale conclusione è venuto studiando la tubercolosi del peritoneo e delle glandole linfatiche. Quindi è fautore della teoria che le cellule giganti abbiano origine da una cellula per accrescimento del protoplasma e per aumento dei nuclei. Non ha nessun fatto per appoggiare la teoria del Langhans, secondo il quale la cellula gigante ha origine per confluenza di più cellule.

Di opinione contraria a quella del Lübimow è il Krauss, il quale ha osservato che nella tubercolosi e nel lupus le cellule giganti hanno origine per la fusione di più cellule.

Yersin, contrariamente alla opinione di Baumgarten, ha veduto i leucociti prendere parte alla formazione del tubercolo e trasformarsi in cellule epitelioidi. Appoggia quindi la opinione di Koch e di Cornil.

Il Metschnikoff ha osservato nella tubercolosi dello *Spermophilus guttatus* che in alcuni nuclei delle cellule giganti, originate

da elementi epitelioidi, ha luogo una gemmazione cariocinetica (?), in altri frammentazione. Una formazione di cellule giganti per fusione di più cellule epitelioidi, l'autore non l'ha mai osservata. Crede inoltre, sempre in appoggio della sua teoria fagocitaria, che la cellula gigante tubercolare sia vivente e capace di movimenti ameboidi.

Lo Stschastny, che ha studiato la formazione delle cellule giganti nella tubercolosi delle amigdale e della epiglottide è venuto alla conclusione che i leucociti prendono una parte importante alla formazione del tubercolo e che le cellule endoteliali dei capillari e le cellule fisse vi prendono una parte secondaria, aumentando il numero delle cellule epitelioidi del tubercolo. Non divide la opinione del Metschnikoff nel ritenere che la cellula gigante tubercolare si formi per gemmazione cariocinetica. Ammette la origine della cellula gigante per unione di due o più cellule epitelioidi senza cangiamento dei nuclei.

Da quanto ho esposto intorno alla genesi della cellula gigante del tubercolo apparisce chiaro come alcuni osservatori, e sono in maggior numero, ritengono che si origina per la fusione di più elementi, mentre altri, in minor numero, la fanno originare per moltiplicazione nucleare.

Il midollo delle ossa è il tessuto, che più si presta per potere seguire tutte le diverse fasi della formazione del tubercolo.

Il primo inizio della lesione è fatto dal mutamento di aspetto dei nuclei dei leucociti e dalla fusione dei loro corpi cellulari. I nuclei colpiti dalla lesione appariscono più pallidi e mostrano un contorno appena colorato e scarsi granuli cromatici nel loro interno. A mano a mano che altri leucociti prendono l'aspetto di quelli già descritti, si uniscono con quelli già fusi insieme e così dànno origine alla cellula gigante tubercolare.

Gli elementi situati allo intorno della cellula gigante a misura che i bacilli aumentano di numero, presentano anche essi l'aspetto che dapprima presentano quelli costituenti la cellula gigante, dando origine alla zona epitelioide, che circonda la cellula gigante. Nella zona epitelioide i bacilli sono più numerosi, mentre raramente ne ho veduti nel corpo cellulare della cellula gigante (fig. 17).

Gli elementi epitelioidi sono circondati da numerosi leucociti, di cui moltissimi con nuclei in frammentazione.

Nel più gran numero delle cellule giganti tubercolari i nuclei sono situati alla periferia della massa protoplasmatica. Alle volte sono distribuiti qua e là senza ordine.

Il corpo cellulare della cellula gigante non mostra prolungamenti (figg. 18-19).

Nella zona formata dagli elementi epitelioidi vi sono molti granuli di sostanza cromatica, più o meno grandi, provenienti dal disfacimento nucleare dei corpuscoli rossi giovani nucleati, degli eritroblasti e dei leucociti.

Spesso al centro del tubercolo vi sono tre o quattro cellule giganti, le une accanto alle altre, circondate da elementi epitelioidi, i quali alla loro volta sono circondati dai leucociti proliferati. È questo il modo con cui avviene l'ingrandimento del tubercolo (fig. 16).

Diverso alquanto da questo è l'aspetto, che presentano i tubercoli più antichi. Questi lasciano vedere al centro la sostanza caseosa, circondata da una grande zona epitelioide, ricca di bacilli e di cellule giganti tubercolari giovani, la quale a sua volta è circondata da una zona linfoide molto estesa (fig. 20).

Nella zona epitelioide di questi grandi tubercoli spesso ho veduto la sezione trasversale o longitudinale di una arteriola, piena di elementi propri del midollo delle ossa — ciò, che si spiega facilmente con l'avvenuta distruzione della parete vasale.

II.

Le ricerche fatte dall'Uskoff, dall'Orthmann, dal Comilmann, dal Grawitz e dal De Bary hanno dimostrato che le inoculazioni sottocutanee fatte con essenza di trementina priva di microrganismi in diverse classi di animali possono produrre suppurazione.

Anche il De Christmas recentemente è ritornato sulla medesima quistione ed è venuto alla conclusione che la suppurazione è dovuta a sostanze chimiche prodotte dai microrganismi. Quindi secondo l'autore, la suppurazione deve essere considerata come l'effetto di una reazione del tessuto contro certe sostanze chimiche prodotte da esseri viventi o di natura puramente chimica.

Partendo da questo concetto ho voluto vedere quale alterazione presentava il midollo delle ossa delle cavie e dei conigli, morti per forti dosi di essenza di trementina inoculata sottocutaneamente.

Tanto alle cavie che ai conigli ho inoculato sottocutaneamente da 4 a 6 ccm. di essenza di trementina e gli animali sono morti nello spazio di 24 a 48 ore.

Il midollo delle ossa è stato preso dagli animali appena morti e dopo essere stato fissato come al solito, l'ho colorato *in toto* con ematossilina.

La lesione, che si nota nel midollo delle ossa degli animali morti

per avvelenamento con essenza di trementina consiste nella presenza di gruppi di elementi propri del midollo, i cui nuclei presentano degenerazione cromatolitica.

Nè questi elementi si vedono solamente riuniti in gruppi, ma anche sparsi qua e là in mezzo ad altri normali ancora (fig. 21).

Questa degenerazione colpisce i nuclei di tutti gli elementi propri del midollo cioè leucociti, eritroblasti e corpuscoli rossi giovani nucleati, ma in modo diverso. Mentre i nuclei dei leucociti e degli eritroblasti subiscono la fusione della sostanza cromatica in forma o di filamenti o di masse disposte per lo più alla periferia del nucleo o di granuli, i nuclei dei corpuscoli rossi giovani nucleati mostrano la degenerazione sempre in forma di granuli.

Anche nei nuclei dei leucociti con forme irregolari ho notato questa degenerazione, come pure in alcuni nuclei di cellule giganti.

I nuclei dei leucociti spesso cominciano dal mostrare una disposizione della sostanza cromatica a rete (figg. 23, 24, 27, 30) che un occhio poco esperto potrebbe credere appartenere a nuclei in cariocinesi: altre volte presentano la sostanza cromatica disposta a semilune alla periferia (figg. 22, 25, 26) ed in tutte queste forme di degenerazione nucleare il fondo del nucleo apparisce sempre chiaro, ciò che fa supporre l'avvenuta fusione della sostanza cromatica con l'acromatica.

Grado più avanzato di degenerazione è quello in forma di granuli. Da principio ha luogo in ciascun nucleo (figg. 28, 29), ma poi a mano a mano che invade più nuclei avviene fusione dei corpi cellulari e così hanno origine quelle caratteristiche masse protoplasmatiche, di forma più o meno irregolare, che contengono nel loro interno granuli di diversa grandezza (figg. 31, 32, 38).

La stessa degenerazione mostrano i nuclei dei corpuscoli rossi giovani nucleati (figg. 33, 34, 35, 36, 37).

Fo notare che queste forme di degenerazione cromatolitica descritte già dal Flemming e riscontrate in alcuni tessuti sani, sono state anche vedute nel fegato di animali morti per avvelenamento di arsenico dal Gianturco.

Anche nei tessuti embrionali, nei quali avviene una produzione di elementi superiore a quella necessaria, molti elementi subiscono questa degenerazione.

Per accertarmi che la lesione osservata era veramente dovuta alla essenza di trementina, ho legati gli ureteri ad alcune cavie e ad alcuni conigli e non ho punto osservata la lesione innanzi menzionata.

III.

Dalle esperienze fatte dal Tizzoni risulta che si può estirpare la milza con successo tanto agli animali giovani che ai vecchi e che è il midollo delle ossa che serve a rimpiazzare la funzione della milza estirpata. Nel midollo delle ossa degli animali operati di splenectomia il Tizzoni ha veduto una forte iperemia, che negli animali vecchi è accompagnata da un riassorbimento dell'adipe e da una trasformazione del midollo adiposo in midollo rosso.

Anche il Mosler ha studiato gli effetti della estirpazione della milza ed è venuto alla conclusione che la milza non è un organo necessario alla vita dell'animale e che la sua funzione viene supplita da altri organi linfatici, specialmente dal midollo delle ossa.

A me interessava più che gli effetti generali della estirpazione della milza studiare gli effetti prodotti nel midollo delle ossa principalmente e secondariamente quelli prodotti nelle glandole linfantiche. Ecco perchè ho operato parecchie cavie, conigli e cani ed ho ricercato il midollo delle ossa e le glandole linfatiche.

Ho tenuto in esperimento gli animali da tre giorni fino a due mesi.

Nel midollo delle ossa degli animali tenuti in esperimento pochi giorni, non si osserva mutamento di colorito, ma in quelli tenuti in esperimento molti giorni, costantemente il midollo del femore e dell'omero è di un colorito rosso intenso ed il midollo delle altre ossa lunghe è rosso solamente nelle epifisi. Da ciò si giudica che la funzione ematopoetica si ristabilisce prima nelle epifisi e poi nelle diafisi.

Alcuni conigli, piuttosto vecchi, sono morti dal ventesimo al trentesimo giorno, dalla operazione, ciò che conferma la opinione di Picard e Malassez, i quali affermano che la estirpazione di milza è una operazione pericolosa per gli animali vecchi. Il midollo delle ossa di questi animali non era di colorito rosso intenso, come quello di animali giovani morti dopo ugual numero di giorni dalla operazione.

Negli animali tenuti in esperimento pochi giorni (6 a 15) l'adipe è diminuito di molto nel midollo delle ossa e vi è aumento di leucociti, di cui molti con figure cariocinetiche. Nella figura 40 sono disegnati gli elementi propri del midollo delle ossa in una sezione di un coniglio tenuto in esperimento 15 giorni. Sono in maggior numero i leucociti, molti dei quali con figure cariocinetiche. Anche nelle glandole linfatiche degli animali tenuti in esperimento pochi giorni si osserva aumento di figure cariocinetiche nei nuclei dei leu-

cociti. Si noti che questa osservazione l'ho ripetuta costantemente in tutti quegli animali nei quali la operazione era proceduta benissimo e la ferita era guarita di prima intenzione. Al contrario in alcuni animali in cui all'autopsia ho trovato formazione di pus in vicinanza della ferita, nelle sezioni del midollo delle ossa e delle glandole linfatiche ho osservato una estesissima frammentazione nucleare.

Negli animali tenuti in esperimento più tempo (60 e più giorni) si nota costantemente la scomparsa dell'adipe, l'aumento considerevole degli spazi venosi e degli elementi propri del midollo, più di eritroblasti e corpuscoli rossi giovani nucleati anzi che di leucociti. Fra 15 e 60 giorni il midollo delle ossa da linfoide diventa iperemico. Nella figura 39, che rappresenta gli elementi propri del midollo e veduti nel campo del microscopio in una sezione del midollo del femore di un coniglio operato di splenectomia e tenuto in esperimento 23 giorni, i leucociti e gli eritroblasti sono scarsi, mentre più abbondanti sono i corpuscoli rossi giovani nucleati.

Nelle glandole linfatiche degli animali tenuti in esperimento molti giorni, ho osservato aumento di leucociti e di eritroblasti, ma non di corpuscoli rossi giovani nucleati. Questa osservazione conferma le vedute del Flemming, secondo il quale le glandole linfatiche sono luoghi di formazione dei leucociti, mentre il midollo delle ossa è luogo di formazione dei corpuscoli rossi.

Da tutto ciò che ho esposto, risulta che nel midollo delle ossa degli animali operati di splenectomia ha luogo un aumento della funzione emopoietica. Che sieno i leucociti quelli, che danno origine agli eritroblasti è dimostrato dal fatto che nel midollo delle ossa degli animali tenuti pochi giorni in esperimento sono in aumento solamente i leucociti. Se fosse vera la teoria del Löwit, che cioè gli eritroblosti non hanno origine dai leucociti, non vi sarebbe nessuna ragione per spiegare prima l'aumento dei leucociti e poi quello degli eritroblasti.

Napoli, Stazione Zoologica, Ottobre 1889

LETTERATURA

1868, Langhans. — Ueber Riesenzellen mit wandstandigen Kernen in Tuberkeln und die fibröse Form des Tuberkels, in: *Virchow's Arch. Bd. 42, pag. 381.*

1869, Neumann. — Ueber pathologische Veränderungen des Knochenmarkes, in: *Central. Med. Wiss. N. 19, pag. 292.*

1870, Neumann. — Ein Fall von Leukämie mit Erkrankung des Knochenmarkes, ibid. *N. 18, pag. 118.*

1873, Neumann. — Ein neuer Fall von Leukämie mit Erkrankung des Knochenmarkes. ibid. *N. 19, pag. 298.*

1874, Golgi. — Sulle alterazioni del midollo delle ossa nel vaiuolo, ibid. *N. 7, pag. 103.*

1875, Brodowski — Ueber die Ursprung sogenannter Riesenzellen und über Tuberkeln in allgemeinen, in: *Virchow's Arch. Bd 63, pag. 113.*

1877, Osler — Beschaffenheit des Blutes und Knochenmarkes bei perniciöser Anämie , in: *Central. Med. Wiss. N. 28, pag. 498.*

1878, Baumgarten — Zur Tuberkulosenfrage, ibid. *N. 13, pag. 227.*

1878, Neumann — Ueber das Verhalten des Knochenmarkes bei progressiver perniciöser Anämie, ibid. *N. 20, pag. 359.*

1878, Osler — Ueber die Entwickelung von Blutkörperchen im Knochenmark bei perniciöser Anämie, ibid. *N. 26, pag. 465.*

1879, Lübimow — Zur Frage ueber die Histogenese der Riesenzellen in der Tuberkulose, in: *Virchow's Arch. Bd. 75, pag. 71.*

1881, Arnold — Beiträge zur Anatomie des miliaren Tuberkeln, ibid. *Bd. 83, pag. 289.*

1881, Rindfleisch — Tuberkulose , ibid. *Bd. 85, pag. 71.*

1881, Uskoff — Giebt es eine Eiterung unabhängig von niederen Organismen? ibid. *Bd. 86, pag. 150.*

1881, Riess — Beitrag zur pathologischen Anatomie des Knochenmarkes bei perniciöser Anämie, in: *Central. Med. Wiss. N. 48, pag. 865.*

1882, Arnold — Beiträge zur Anatomie des miliaren Tuberkels, in: *Virchow's Arch. Bd. 87, pag. 114.*

1882, Orthmann — Ueber die Ursache der Eiterbildung, ibid. *Bd. 90, pag. 549.*

1882, Grohé. — Ueber das Verhalten des Knochenmarkes in verschiedenen Krankheitszustände in: *Central. Med. Wiss. N. 4, pag. 79.*

1882, Tizzoni. — Expérience et recherches sur la fonction hématopoètique et sur la reproduction totale de la rate , in: *Arch. Ital. Biol. Tome I, pag. 22, et 129*

1882, Tizzoni. — De la reproduction de la rate à la suite de processus pathologiques, qui ont aboli en partie la fonction de la rate, ibid. *Tome I. pag. 141.*

1883, Foà. — Contribution à l'étude de la phisiopathologie de la rate, ibid. *Tome IV, pag. 299.*

1883, Tizzoni. — Nouvelles recherches sur la reproduction totale de la rate, ibid. *Tome IV, pag. 306.*

1883, Councilmann. — Zur Aetiologie der Eiterung, in: *Virchow's Arch. Bd. 92, pag. 217.*

1884, Krauss. — Beiträge zur Riesenzellenbildung in epithelialen Gewebe, ibid. *Bd. 95, pag. 249.*

1884, Arnold. — Ueber Kerntheilung und vielkernige Zellen, ibid. *Bd. 98, pag. 501.*

1884, Mosler. — Ueber die Folgen der Milzexstirpation. in: *D. Med. Wochensch. N. 22.*

1885, Weigert. — Zur Theorie der tuberculösen Riesenzellen, in: *Central. Med. Wiss. pag. 837.*

1885, Fütterer. — Ueber das Vorkommen und die Vertheilung der Tuberkelbacillen in den Organen bei den verschiedenen tuberculösen Erkrankungen, in: *Virchow's Arch. Bd. 100, pag. 236.*

1885, Orthmann. — Ueber Tuberculose der weiblichen Brustdrüse mit besonderer Berücksichtigung der Riesenzellenbildung, ibid. *Bd. 100, pag. 365.*

1886, Pfitzner. — Zur pathologischen Anatomie der Zellkernes, ibid. *Bd. 103, pag. 275.*

1887, Grawitz und de Bary. — Ueber die Ursachen der subcutanen Entzündung und Eiterung, ibid. *Bd. 108.*

1888, Yersin. — Étude sur le développement du tubercule expérimental, in: *Ann. Inst. Pasteur, Vol. 2, pag. 245.*

1888, De Christmas. — Recherches expérimentales sur la suppuration, ibid. *Vol. 2, pag. 469.*

1888, Denys. — Sur la structure de la moelle des os, et la génèse du sang chez les oiseaux, in: *La Cellule, Tome IV.*

1888, Stöcker. — Versuch einer Charakteristik der Knochenmarkesveränderungen bei acuten fieberhaften Allgemeinenkranheiten, in: *Archiv. Wiss. Thierheilk. Bd. XIII, pag. 318.*

1888, Metschnikoff. — Ueber die phagocytäre Rolle der Tuberkelriesenzellen, in: *Virchow's Arch. Bd. 113, pag. 63.*

1889, Ziegler. — Die Entstehung des Blutes der Wirbelthiere, in: *Ber. Naturforsch. Gesel. Freiburg, Vol. I, pag. 171.*

1889, Demarbaix. — Division et dégénérescence des cellules géantes de la moelle des os, in: *La Cellule. Tome V, pag. 27.*

1889, Denys. — Quelque remarques à propos du dernier travail d' Arnold sur la fragmentation indirecte, ibid. *Tome V, pag. 159.*

1889, Stschastny.—Ueber Beziehungen der Tuberkelnbacillen zu den Zellen, in: *Virchow's Archiv. Bd. 115.*

1889. Stschastny. — Sur la formation des cellules géantes et leur role phagocytaire dans la tuberculose des amygdales et de l'épiglotte, in: *Ann. Inst. Pasteur Vol. 3, pag. 224.*

1889, Gianturco e Stampacchia. — Ricerche sulle alterazioni del parenchima epatico nell'avvelamento arsenicale, in: *Giorn. Ass. Nat. Med. Anno I.*

Spiegazione delle Tav. V e VI.

Tavola V.

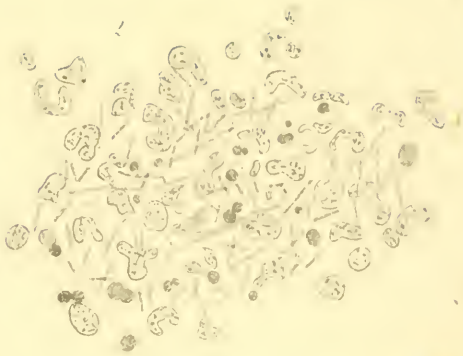
Fig. 1. Midollo del femore di coniglio morto di carbonchio. Cellula gigante, che mostra nel suo corpo cellulare bacilli del carbonchio. Oc. 3. Ob. $\frac{1}{12}$ Zeiss.

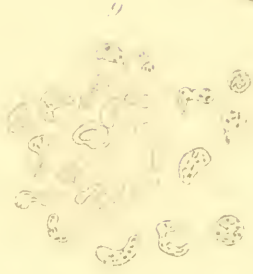
» 2. Idem. Aumento degli elementi propri del midollo con frammentazione nucleare. Oc. 2, Ob. $\frac{1}{12}$.

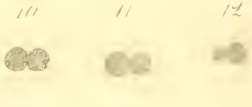
» 3. 4. 6. 8. Leucociti con incipiente frammentazione dei nuclei: midollo del femore di coniglio morto di carbonchio. Oc. 3. Ob. $\frac{1}{12}$.

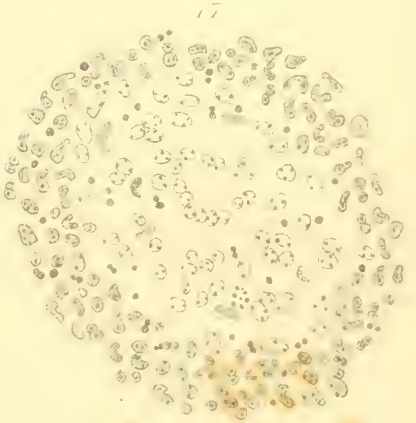
» 5. 7. Leucociti con nuclei frammentati. Idem.

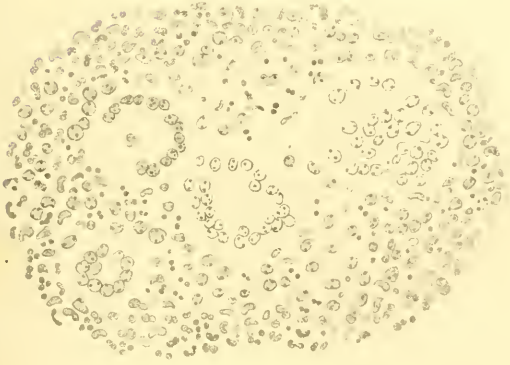
» 9. Midollo del femore di coniglio morto di carbonchio: massa protoplasmatica con residui nucleari. Oc. 3. Ob. $\frac{1}{12}$.

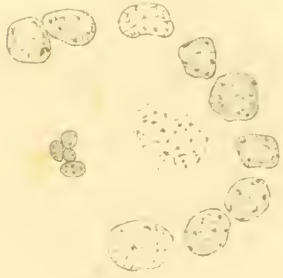


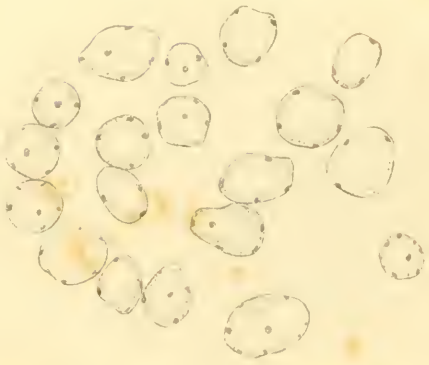




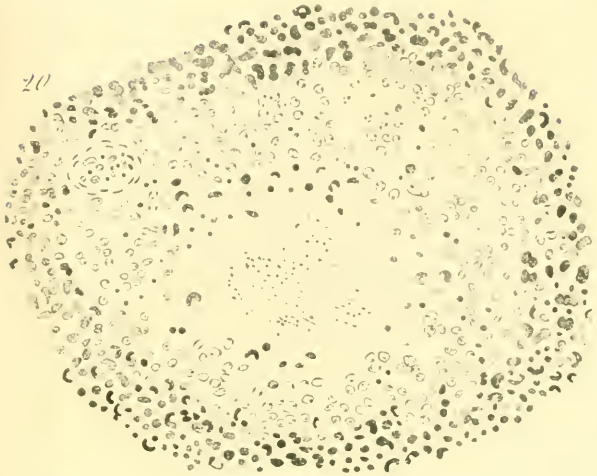




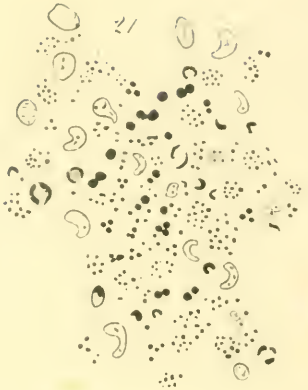




20



21



22

23

24

25

26

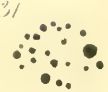
27

28

29

30

31



32

33

34

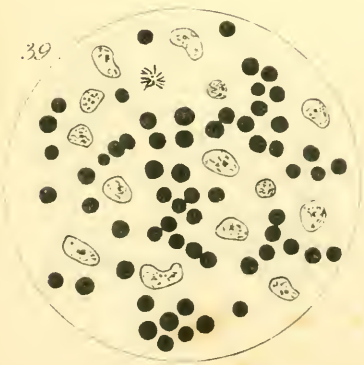
35

36

37

38

39



40

Fig. 10-15. Corpuscoli rossi giovani nucleati del midollo del femore di un coniglio morto di carbonchio. Oc. 3, Ob. $\frac{1}{12}$.

» 16. Midollo del femore di una cavia morta di tubercolosi. Oc. 3, Ob. C. Zeiss.

» 17. Idem: Cellula gigante circondata da elementi epitelioidi. Ob. 3, Ob. C.

» 18. Idem: Cellula gigante tubercolare. Oc. 3, Ob. $\frac{1}{12}$.

» 19. Idem.

Tavola VI.

» 20. Idem: Grande tubercolo. Oc. 2, Ob. A. Zeiss.

» 21. Midollo del femore di coniglio morto per avvelenamento con essenza di trementina. Gruppo di elementi con degenerazione cromatolitica. Oc. 3, Ob. DD. Zeiss.

» 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30. Idem: Nuclei di leucociti con degenerazione cromatolitica. Oc. 3, Ob. $\frac{1}{12}$.

» 31, 32, 38. Idem: Leucociti con degenerazione granulosa dei nuclei, Oc. 3, Ob. $\frac{1}{12}$.

» 33-37. Idem: Corpuscoli rossi giovani nucleati con degenerazione granulosa dei nuclei. Oc. 3, Ob. $\frac{1}{12}$.

» 39. Midollo del femore di coniglio operato di splenectomia e tenuto in esperimento 23 giorni. Sono stati disegnati gli elementi propri del midollo veduti nel campo del microscopio. Oc. 3, Ob. DD.

» 40. Idem: Coniglio tenuto in esperimento 15 giorni. Oc. 3, Ob. DD.

ERRATA			CORRIGE
a pag.	5	linea 4,	(Tornata del 14 luglio 1887) (Tornata del 14 luglio 1889)
»	25	» 33,	mono-hrafia monografia
»	41	» 12,	deliminati fra loro delimitati fra loro
»	59	» 13,	che che sulle che sulle
»	59	» 20,	dell'azione dall'azione

Sopra alcuni problemi di massimo e minimo, relativi alla Elettrotecnica — Nota di G. Vanni.

(Tornata del 11 maggio 1890)

Importanti quistioni relative ai massimi e minimi di funzioni di variabili reali hanno la loro applicazione in alcuni problemi che si presentano spesso in elettricità pratica. Crediamo di fare cosa utile agli studiosi risolvendo alcuni di questi problemi, scelti fra quelli più notevoli: e tratteremo la quistione con gli ordinarii procedimenti algebrici, sia per non uscire dai limiti dell'insegnamento elementare, sia per evitare alcune difficoltà le quali sorgono volendo applicare i metodi generali del Calcolo Infinitesimale: difficoltà dovute al fatto che le variabili (o la variabile) della funzione di cui si cercano i valori massimo o minimo variano, per la natura stessa del problema, in modo discontinuo e per soli valori interi e positivi. Comincerò dal richiamare alcuni principii generali relativi alla potenza ed all'effetto utile degli elettromotori.

È noto che quando un dato elettromotore di forza elettromotrice E e resistenza interna R viene chiuso attraverso un circuito esterno (il quale può pure contenere delle forze elettromotrici contrarie) la potenza totale (lavoro in un secondo) fornita dall'elettromotore ed espressa da

$$P_t = E\,I$$

si divide in due parti: una parte $P_i = I^2R$ viene perduta nel riscaldare l'interno dell'elettromotore, ed un'altra parte espressa da $P_e = P_t - P_i = (E - IR)$ può venir raccolta ed utilizzata nel circuito esterno.

Si chiama rendimento elettrico del sistema—efficiency. degli Inglesi (1)—il rapporto fra il lavoro utile P_e raccolto nel circuito

(1) Vedi Ayrton. Practical Electricity, *pag. 151.*

esterno ed il lavoro totale speso; rappresentando con k tale coefficiente si ha

$$k = \frac{P_e}{P_t} = \frac{E - IR}{E} = 1 - \frac{IR}{E}$$

la quale relazione mostra che lo stesso coefficiente è sempre minore dell'unità e che vi si accosta tanto più quanto più piccole sono la corrente I e la resistenza interna R e più grande è la forza elettromotrice E.

Si noti bene che le relazioni precedenti sono affatto generali e valgono anche nel caso che il circuito esterno contenga delle forze elettromotrici contrarie alla forza elettromotrice principale E.

Ciò posto, si possono proporre varie quistioni che occorre però ben precisare, giacchè è facile cadere in errore applicando ad alcuni problemi dei principii dimostrati come veri solamente quando si verificano certe condizioni che occorre tener presenti nelle diverse circostanze.

Avendo un circuito voltaico, si può domandare di determinare la corrente alla quale corrisponde la massima potenza utile esterna: e la quistione si presenta in due modi diversi.

1.° Caso. Può aversi un dato elettromotore di forza elettromotrice determinata E e resistenza interna R (è il caso di una batteria di pile o di accumulatori o di una macchina magneto-elettrica a costante velocità) e si può domandare quale sia la intensità di corrente necessaria per avere la massima potenza utile: si cerca cioè il valore di I che rende massima la espressione

$P_e = I(E - IR)$. Questa può scriversi $RI^2 - EI + P_e = 0$

da cui

$$I = \frac{E \pm \sqrt{E^2 - 4RP_e}}{2R}$$

e si vede che affinchè I sia reale bisogna che $E^2 \geq 4RP_e$ ossia $P_e \leq \frac{E^2}{4R}$. Il massimo valore della potenza utile P_e è dunque

$$P_e = \frac{E^2}{4R}$$

il quale si ottiene con la corrente

$$I_m = \frac{E}{2R}$$

con la metà, cioè, di quella che si otterrebbe chiudendo l'elettromotore sopra sè stesso, senza resistenza esterna.

Il lavoro totale speso essendo $P_t = EI_m = \frac{E^2}{2R}$, si ha questo importante risultato: che quando con un elettromotore dato, si ottiene nel circuito esterno la massima potenza (o il massimo lavoro in un secondo), si utilizza appena il 50 % del lavoro totale speso; l'altra metà viene perduta nel riscaldare l'interno dell'elettromotore. La disposizione adunque per la quale, con un dato elettromotore, si ottiene la massima intensità di corrente o il massimo lavoro utile non è, in generale la più economica, giacchè non solamente la spesa del materiale, se si tratta di pile o di accumulatori, è la massima possibile, ma, della energia totale, corrispondente a questa spesa, si utilizza la sola metà. Conviene allora mettersi in condizioni diverse da quella del massimo lavoro utile, in modo da avere una potenza utile esterna ed una corrente, minore della massima che si potrebbe avere, ma utilizzando una frazione maggiore di 0,50 della energia spesa. Nel solo caso di elettromotori nei quali sia gratuita o poco costosa la energia motrice, può essere vantaggioso di porsi nelle condizioni di massima potenza utile.

Le condizioni di massima potenza esterna possono enunciarsi in un modo molto semplice nel caso che il circuito esterno non contenga forze elettromotrici. In questo caso, la corrente massima I_m essendo sempre $I_m = \frac{E}{2R}$, si ha, per la legge di Ohm

$$I_m = \frac{E}{2R} = \frac{E}{R+r}$$

vale a dire che per ottenere la massima intensità di corrente con un dato elettromotore, bisogna fare la resistenza del circuito esterno eguale a quella del circuito interno dell'elettromotore. E da quanto è stato detto sin qui, risulta evidente che l'affermazione fatta da molti scrittori che questa disposizione sia la più vantaggiosa, deve essere sottomessa alle restrizioni sopra indicate.

2.° Caso. Si può presentare invece il caso di avere un circuito esterno di resistenza fissa r (non contenente forza elettromotrice) e, potendo disporre di un numero dato e costante N di elementi identici aventi ciascuno una forza elettromotrice e ed una resistenza interna ρ, si cerca il modo secondo cui bisogna disporre questi elementi per ottenere nel circuito esterno la massima intensità di corrente o, ciò che vale lo stesso, la massima potenza.

In tal caso, chiamando i la intensità della corrente quando si sono disposti s elementi in serie, e quindi $\frac{N}{s}$ in derivazione, sarà

$$i = \frac{es}{r + \frac{\rho s^2}{n}} = \frac{e}{\frac{r}{s} + \frac{\rho s}{n}}$$

il prodotto $\frac{r}{s} \times \frac{\rho s}{n}$ essendo costante, per valori dati di n ρ ed s, la somma $\frac{r}{s} + \frac{\rho s}{n}$ è minima quando $\frac{r}{s} = \frac{\rho s}{n}$ ossia quando $r = \frac{\rho s^2}{n}$; la i assumerà allora il suo valore massimo espresso da

$$I = \frac{e\,s}{2\,r} \qquad (1)$$

e la massima potenza utile risulta

$$P_e = I^2 r = \frac{e^2\,s^2}{4\,r}$$

Quando adunque, in un circuito esterno di resistenza r si vuole con un dato numero n di elementi ottenere la massima potenza utile, bisogna disporre la batteria in modo che la sua resistenza esterna sia eguale alla resistenza r vale a dire disporre $s = \sqrt{\frac{rn}{\rho}}$ elementi in serie $q = \frac{n}{s}$ in derivazione. Risolvendo numericamente il problema, può accadere che la espressione $\frac{rn}{\rho}$ risulti frazionaria; in tal caso si ottiene una soluzione approssimata della quistione scegliendo per s non il numero intero più prossimo, ma quello fra i due numeri comprendenti $\sqrt{\frac{rn}{\rho}}$, che, sostituito nella espressione (1) dà per i il maggiore valore.

Il rendimento del sistema è, nel caso della corrente massima, $\eta = 1 - \frac{IR}{E}$ ed essendo $I = \frac{es}{2\,r}$ $R = r$ $E = es$, risulta

$$\eta = 1 - 0{,}50 = 0{,}50$$

Vale a dire che, anche in questo caso, appena il 50 % della energia totale spesa nella pila si utilizza nel circuito esterno: il rimanente viene perduto nel riscaldare la batteria.

Ma il problema può presentarsi anche sotto altro aspetto. Nelle quistioni finora risolute abbiamo supposto dato l'elettromotore o il numero di elementi di pila da associare, ed abbiamo determinato il massimo effetto utile esterno e le condizioni necessarie per ottenerlo, le quali possono, come si è veduto, non corrispondere alle condizioni più vantaggiose dal punto di vista economico. Ma spesso succede il caso che, volendo ottenere un dato effetto (elettrolitico o termico o meccanico) in un dato tempo, la corrente risulti determinata e che, potendo disporre di un certo elettromotore, si cerchino le condizioni per poter alimentare il massimo numero di apparecchi ricettori, oppure, per ottenere la corrente richiesta, si cerchi il minimo numero di elementi necessarii e come sia necessario disporli. Noi risolveremo la quistione in entrambi i casi, scegliendo per fissare le idee, due esempii particolari e facendone poi un'applicazione numerica.

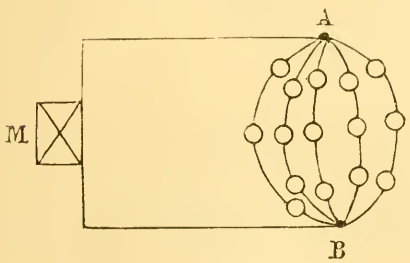


fig. 1

I.) Un elettromotore M (fig. 1.) avente una forza elettromotrice $E = 151,^{volts}\ 25$ ed una resistenza interna $\rho = 2^{oh}$ (compresa quella dei fili ai due nodi A e B da cui si staccano i gruppi di lampade) alimenta un certo numero q di circuiti derivati comprendenti ciascuno s lampade in serie ognuna delle quali ha una resistenza $r = 10^{\ oh}$ e deve essere percorsa da una corrente $i = 2,^{amp}\ 5$. In ogni circuito derivato la resistenza del filo di comunicazione delle lampade è $l = 0,^{oh}\ 50$.

Si domanda:

1.° Il massimo numero di lampade che si possono alimentare.

2.° Il rendimento elettrico del sistema.

Chiamando I la intensità di corrente necessaria per alimentare il numero q di circuiti derivati, assumendo s per incognita, sarà

$$I = qi = \frac{E}{\rho + \frac{l + rx}{q}} \quad \text{da cui si ricava} \quad q = \frac{E - i(l + rx)}{i\rho}$$

$$n = q\,x = \frac{(E - il)\,x - irx^2}{i\rho} \qquad (1)$$

La quistione è ridotta a trovare il massimo valore di cui è capace n quando varia x e per quali valori di x ha luogo questo massimo. Ora si ha dalla (1)

$$irx^2 - (E - il)x + i\rho n = 0 \text{ da cui } x = \frac{(E - il) \pm \sqrt{(E - il)^2 - 4i^2\rho rn}}{2ir}$$

Perchè x sia reale bisogna che $(E - il)^2 \geq 4i^2\rho rn$, ossia bisogna che il numero n delle lampade sia $\leq \frac{(E - il)^2}{4i^2\rho r}$; il valore massimo N sarà dunque

$$N = \frac{(E - il)^2}{4i^2\rho r} \qquad (2)$$

e tale espressione (supposto che corrisponda ad un numero intero) rappresenterà il massimo numero di lampade che l'elettromotore dato è capace di alimentare; di questo, il numero

$$x = s = \frac{N}{q} = \frac{E - il}{2ir} \qquad (3)$$

dovrà essere disposto in serie in ognuna delle $q = \frac{E - il}{2i\rho}$ derivazioni. Una volta calcolato il massimo numero N di lampade mercè la (2), si può enunciare la disposizione con la quale esse devono essere collocate osservando che se nella (3) si sostituisce ad N il valore dato dalla (2) si ricava

$$E - il = 2i\rho q \text{ ovvero } I = iq = \frac{E}{2\rho + \frac{l}{q}}$$

e poichè deve sempre essere $I = \frac{E}{\rho + \frac{l}{q} + \frac{rs}{q}}$ risulta $\rho = \frac{rs}{q}$

Adunque:

« Il massimo numero di lampade che il dato elettromotore può alimentare essendo $N = \frac{(E - il)^2}{4i^2\rho r}$, esse dovranno essere disposte in modo che la resistenza combinata delle sole lampade sia eguale alla resistenza interna dell'elettromotore, aumentata della resistenza dei fili di comunicazione fino al gruppo di lampade.

Il rendimento elettrico è poi

$$\eta = \frac{N\ ri^2}{E\ I} = \frac{q\ x\ ri^2}{E\ qi} = \frac{x\ ri}{E} = \frac{E - il}{2\ E} = \frac{1}{2} - \frac{il}{2\ E}$$

ed è sempre minore di 0,50: ma vi si accosta tanto più, per valori dati di E e di i, quanto più piccola è la resistenza l dei fili di comunicazione.

Coi dati numerici, essendo

$$E = 151,\ ^{volts}\ 25 \qquad i = 2,\ ^{amp}\ 50$$
$$r = 10\ ^{oh}\ (a\ caldo) \qquad l = 0,\ ^{oh}\ 50$$

si ha:

$$x = \frac{E - il}{2\ ir} = \frac{151,25 - 2,5 \times 0,5}{2 \times 2,5 \times 10} = 3 \text{ lampade in serie}$$

e si ha pure

$$\rho = \frac{rx}{q} \text{ da cui } q = \frac{rx}{q} = \frac{10 \times 3}{2} = 15 \text{ derivazioni}$$

Il numero totale massimo delle lampade è quindi

$$N = q\ x = 45$$

Il rendimento elettrico del sistema è infine

$$\eta = 0,50 - \frac{il}{2\ E} = 0,50 - \frac{2,5 \times 0,50}{2 \times 1,151,25} = 0,495$$

Il caso in cui sia trascurabile la resistenza l del filo di comunicazione in ogni gruppo di lampade si deduce facilmente dal precedente; il numero totale massimo è allora

$$N = \frac{E^2}{4\ i^2\ \rho r}$$

ed esse dovranno essere disposte in modo che la resistenza combinata delle lampade (che corrisponde a quella complessiva del circuito esterno) sia eguale alla resistenza interna dell'elettromotore e di quella dei fili di comunicazione fino alle lampade. Il rendimento elettrico in tal caso risulta eguale a 0,50.

II.) In un voltametro (o in un gruppo di voltametri) la cui forza elettromotrice di polarizzazione è ε e la resistenza r, si vuol produrre in un dato tempo un effetto elettrolitico determinato,

pel quale si richiede una corrente I. Potendo disporre di una batteria di un certo numero di elementi ciascuno dei quali ha una forza elettromotrice e ed una resistenza interna ρ e congiunta al voltametro da un filo conduttore di resistenza nota l, si domanda

1.° Il minimo numero di elementi necessarii per ottenere il domandato effetto elettrolitico, ossia la corrente I, e come bisogna disporli:

2.° Il rendimento elettrico del sistema;

3.° Il consumo orario di Zinco nell'interno della batteria.

Chiamando n il numero degli elementi di cui $s = x$ siano disposti in serie e q in quantità, dovrà essere

$$\frac{e\,x - \varepsilon}{r + l + \frac{\rho x^2}{n}} = I$$

Questa equazione, per valori dati di I, e, ε, r, ρ e di l, ammette per x e per n un numero infinito di soluzioni intere e positive; ma la condizione richiesta che n sia un minimo, rende determinato il problema giacchè si ricava, infatti, risolvendo l'equazione precedente rispetto ad x

$$x = \frac{ne \pm \sqrt{n^2e^2 - 4\,I\rho n\,[\varepsilon + I\,(r + l)]}}{2\,I\,\rho}$$

Affinchè x sia reale bisogna che $n^2e^2 \geq 4\,I\rho n\,[\varepsilon + I\,(r + l)]$ ossia

$$n \geq \frac{4\,I\,\rho\,[\varepsilon + I\,(r + l)]}{e^2}$$

Il valore (minimo) del numero totale di elementi coi quali è possibile ottenere la corrente I sarà dunque

$$n = \frac{4\,I\,\rho\,[\varepsilon + I\,(r + l)]}{e^2} \qquad (1)$$

e di questi il numero

$$s = x = \frac{ne}{2\,i\rho} = \frac{2\,[\varepsilon + I\,(r + l]}{e}$$ (1) dovrà essere disposto in serie ed il numero $q = \frac{n}{s} = \frac{2\,I\rho}{e}$ in derivazione.

La relazione (1) si può scrivere

$$\varepsilon + I(r+l) = \frac{es}{2} \qquad (3)$$

osservando che $\varepsilon + Ir + Il$ rappresenta il potenziale ai serrafili della batteria ed es la forza elettromotrice totale della batteria stessa. La resistenza interna della batteria è espressa da $R = \frac{\rho s^2}{n}$; e poichè si è trovato

$$s = \frac{2[\varepsilon + I(r+l)]}{e}, \quad n = \frac{4 I \rho [\varepsilon + I(r+l)]}{e^2}$$

la resistenza medesima risulta eguale

$$R = \frac{\rho s^2}{n} = \frac{\rho}{I} + r + l \qquad (4)$$

ed è quindi sempre maggiore di $r+l$ cioè della resistenza esterna.

La potenza totale sviluppata dalla batteria è

$$P_t = es\, I = 2\, I\, [\varepsilon + I(r+l)]$$

D'altra parte la energia assorbita dal voltametro il cui potenziale è $\varepsilon = Ir$, è espressa da $P_e = I(\varepsilon + Ir)$; sarà dunque il rendimento elettrico

$$\eta = \frac{P_e}{P_t} = \frac{1}{2\left(1 + \frac{Il}{\varepsilon + Ir}\right)}$$

vale a dire sempre minore di 0,50, corrispondente alla massima potenza utile esterna, ma ne differisce tanto meno quanto più piccola è la resistenza l dei fili di comunicazione tra la batteria ed il voltametro.

Il consumo orario totale di zinco nell'interno della pila è

$$p = 0,^{mgr}3375 \times 3600 \times Is = 1,^{gr}215\ Is$$

e si vede che, per valori dati di I, quando, cioè, si vuol ottenere un certo effetto elettrolitico in un dato tempo, il consumo di zinco dipende dal numero degli elementi in serie. La disposizione, adunque, per la quale si ottiene la corrente I, espressa dalle equazioni (3) e (4) è quella, è vero, per la quale il numero totale degli elementi riesce minimo ma non è, come si potrebbe credere, la

più vantaggiosa dal lato economico, ove, come spesso accade, non sia imposto l'intervallo di tempo nel quale si vuol ottenere l'effetto elettrolitico. In tal caso, converrà dare ad s il minimo valore possibile cioè fare $s=1$, e scegliere per numero degli elementi un valore n tale che la intensità di corrente che ne risulta abbia un valore sufficientemente elevato per produrre l'effetto elettrolitico richiesto in un tempo non eccessivamente lungo. A questa disposizione corrisponderà il più piccolo consumo orario di materiali nell'interno della batteria.

Le equazioni (3) e (4) si possono tradurre in parole nel modo seguente:

Quando con elementi di un dato tipo si vuol ottenere in un voltametro a polarizzazione un dato effetto elettrolitico in un intervallo di tempo pure determinato e adoperando il minimo numero di elementi, bisogna

1.° « che il potenziale agli estremi del circuito esterno sia la metà della forza elettromotrice totale della batteria; »

2.° « che la resistenza interna della pila sia eguale a quella l del filo conduttore che la unisce al voltametro più la resistenza apparente del voltametro stesso » (vale a dire $r + \frac{\varepsilon}{i}$) intendendo per resistenza apparente di un voltametro a polarizzazione quella di un conduttore che può sostituirlo senza alterare la intensità della corrente nel circuito.

La 1.ª di queste condizioni determina il numero s da porre in serie, la 2.ª il numero totale minimo n.

Applicheremo i risultati precedenti ad un esempio numerico, supponendo che in un voltametro ad acqua acidulata di $r = 0,^{oh}12$ $\varepsilon = 1,^{volt}50$ si vogliano raccogliere $112,^{mg}32$ di idrogeno in un ora, adoperando elementi Bunsen per ciascuno dei quali $e = 1,8$ $\rho = 0,^{oh}48$; la resistenza dei fili di comunicazione essendo $l = 0,^{oh}02$.

Poichè $[H] = 0,^{mg}0104$ la corrente necessaria sarà

$$i = \frac{112,320}{3600 \times 0,0104} = 3^{amp}$$

Il numero degli elementi da disporre in serie è espresso

$$\frac{es}{2} = \varepsilon + i(r + l) \quad \text{da cui} \quad s = \frac{2[1,50 + 3 \times (0,12 + 0,02)]}{1,8} = 4$$

Il numero totale minimo di elementi si ottiene dalla

$$\frac{\rho s^2}{n} = 1 + r + \frac{\varepsilon}{i}$$

donde

$$n = \frac{16 \times 3}{[0{,}12 + 0{,}02 + \frac{1{,}50}{3}]} = 12$$

Il potenziale agli estremi del voltametro è $= \varepsilon + ir = 1{,}^{vol}86$ ed il rendimento

$$\frac{1}{2\left(1 + \frac{il}{\varepsilon + ir}\right)} = 0{,}48$$

Infine il consumo totale di zinco

$$P = 1{,}^{gr}215 \times 4 = 14{,}^{gr}580 \ . \ — \ .$$

Se invece si volesse ottenere il peso di $112{,}^{mg}32$ di idrogeno senza che venisse imposto l'intervallo di tempo, e se si disponessero i 12 elementi in derivazione, si otterrebbe la corrente

$$i = \frac{1{,}8 — 1{,}5}{0{,}14 + \frac{0{,}48}{12}} = 1{,}667$$

Con questa corrente il peso cercato di idrogeno si avrebbe in un intervallo di tempo eguale a

$$t = \frac{112{,}32}{0{,}0104 \times 1{,}667} = 6478'' = 1.^h 48' \text{ circa};$$

ma col minimo consumo orario di zinco

$$P' = 1{,}215 \times 1{,}667 = 2{,}^{gr}025$$

e degli altri materiali della pila

Il consumo di zinco per ogni grammo di idrogeno ottenuto è, nel primo caso

$$p = \frac{14{,}580}{0{,}11232} = 0{,}^{gr}1297$$

e nel secondo

$$p' = \frac{6478 \times 0{,}3375 \times 1{,}667}{0{,}11232} = \frac{3{,}645}{0{,}1123} = 0{,}^{gr}03245 = \frac{0{,}1297}{4}.$$

Si vede adunque che i pesi di zinco consumati, per ogni unità di peso H raccolto nel circuito esterno, stanno fra di loro, a parità di altre circostanze, come il numero degli elementi in serie cioè, nel caso nostro, come 4: 1; ciò che doveva essere per la legge di Faraday e di Matteucci.

Roma, 26 Aprile 1890

Sopra una deduzione elementare del concetto del potenziale — Nota di G. Vanni,

(Tornata del 25 maggio 1890)

Il concetto del potenziale, così fecondo di applicazioni nello studio dei fenomeni elettrici ed in quello di equilibrio e di moto delle masse materiali, può dedursi elementarmente nel modo seguente dal concetto di lavoro.

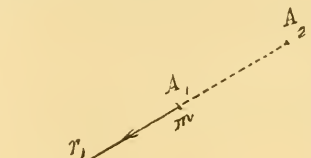


fig. 1

Consideriamo la massa materiale fissa M (fig. 1) supposta concentrata in un punto, ed agente secondo la legge newtoniana sulla massa materiale m, pure concentrata in un punto, e collocata in A_1 alla distanza r_1 dalla prima. È noto che l'azione attrattiva f_1 della massa M su m (eguale e contraria all'azione di m su M) è espressa

$$f = k \frac{Mm}{r_1^2} \quad (1)$$

essendo k la costante di attrazione, vale a dire la forza con cui la unità di massa attira una massa eguale, collocata alla unità di distanza.

Supponiamo ora che la massa m passi dalla posizione A_1 alla posizione A_2 situata sul prolungamento della M A_1, alla distanza $r_2 > r_1$. Questo potrà supporsi che accada sotto l'azione di una forza esterna eguale e contraria, in ogni istante, alla azione attrattiva della massa fissa M. Tale forza esterna dovrà compiere quindi un lavoro motore eguale e contrario al lavoro resistente compiuto dalla azione attrattiva della massa M lungo tutto il tragitto $A_1 A_2$. È ap-

punto il valore assoluto di questo lavoro che noi ci proponiamo di valutare.

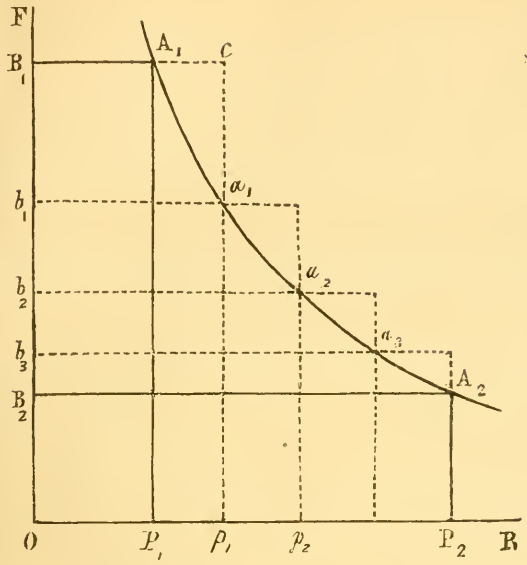


fig. 2

Se nella relazione (1) si fa variare arbitrariamente la distanza r da o a $+\infty$, la azione attrattiva f varierà in corrispondenza da $+\infty$ a o. Portando questi diversi valori della r sopra una retta OR (fig. 2) contandoli a partire dall'origine O, ed elevando dagli estremi dei segmenti così ottenuti, delle perpendicolari le cui lunghezze siano proporzionali ai corrispondenti valori di f ricavati dalla (1) si otterrà una certa curva $A_1\, a_2\, a_3 \ldots A_2$ la quale rappresenterà graficamente come varia la forza attrattiva f di due date masse M ed m quando se ne fa variare la distanza r: in altre parole, essa rappresenterà la legge di variazione della f. Al segmento OP_1, eguale, p. es. alla distanza iniziale r_1 corrisponde la ordinata

$$P_1A_1 = f_1 = k\,\frac{Mm}{r_1^{\,2}}$$

ed al segmento OP_2 eguale alla distanza finale r_2, corrisponde la $P_2A_2 = f_2 = k\,\dfrac{Mm}{r_2^{\,2}}$. Il lavoro resistente della gravità lungo il tragitto $H = P_1P_2 = r_2 - r_1$ (il valore assoluto del quale noi vogliamo determinare) sarà rappresentato graficamente, per la definizione del lavoro di una forza variabile, dall'area mistilinea $A_1\, a_1\, a_2 \ldots A_2\, P_2\, P_1$ compresa fra l'arco di curva $A_1\, A_2$, le due ordinate estreme $A_1\, P_1 = f_1$ ed $A_2\, P_2 = f_2$ ed il segmento $P_1\, P_2 = r_2 - r_1 = H$. La quistione si riduce quindi a trovare il valore di quest'area. A tale oggetto, immaginiamo diviso il cammino H percorso dalla massa m in un numero n di parti molto grande, tanto che in ogni tragitto parziale $h = \dfrac{H}{n}$ possa ritenersi costante il valore della corrispondente forza attrattiva, a meno di quantità decrescenti senza limite.

Dai punti di divisioni $p_1\ p_2$ .... p_n così ottenuti eleviamo le corrispondenti ordinate $p_1 a_1$ ..... $p_n a_n$ le cui lunghezze siano proporzionali alle forze attrattive relative alle distanze

$$r_1 + h,\ r_1 + 2h \ldots\ldots r_1 + (n-1)\,h$$

dalla massa M ed i cui estremi si troveranno perciò sulla curva $A_1 A_2$. Proiettiamo i diversi archi di curva $A_1 a_1$ $a_1 a_2$ .... $a_{n-1} A_2$ sulla OF mercè le $A_1 B_1$ $a_1 b_1$ .... $a_{n-1} b_{n-1}$ parallele ad OR. Verranno a formarsi così dei rettangoli come A_1 e $p_1 P_1$ le cui aree indicheremo coi simboli l_1 l_1 .... l_n e dei rettangoli come e $a_1 b_1 B_1$ le cui aree indicheremo con L_1 L_2 ... L_n. Ciò posto, si ha evidentemente tenendo presente la espressione (1) e rammentando che $h = \frac{H}{n}$.

$$l_1 = k\frac{Mm}{r_1^2} \qquad l_2 = k\frac{Mm}{(r_1+h)^2} \qquad l_n = k\frac{Mm}{[r_1+(n-1)\,h]^2}\,h$$

$$L_1 = k\,M\,m\,r_1\left[\frac{1}{r_1^2} - \frac{1}{(r_1^2+h)^2}\right]$$

$$L_2 = k\,M\,m\,(r_1+h)\left[\frac{1}{(r_1+h)^2} - \frac{1}{(r_1+2h)^2}\right]$$

$$L_n = k\,M\,m\,[r_1+(n-1)\,h]\left[\frac{1}{[r_1+(n-1)\,h]^2} - \frac{1}{(r_1+nh)^2}\right]$$

da cui si deduce con facili riduzioni

$$\frac{L_1}{l_1} = \frac{r_1(2r_1+h)}{(r_1+h)^2} \qquad \frac{L_2}{l_2} = \frac{2(r_1+h)^2}{(r_1+2h)^2}$$

$$\frac{L_n}{l_n} = [r_1+(n-1)h]\frac{2r_1+h(2n-1)}{(r_1+nh)^2} = \left(r_1+H-\frac{H}{n}\right)\frac{2r_1+2H-\frac{H}{n}}{(r_1+H)^2}$$

Ciò posto, rappresentando con q_1 q_2 .... q_4 i rapporti trovati, potremo scrivere

$$L_1 = l_1\,q_1 \qquad L_2 = l_2\,q_2 \qquad \ldots\ L_n = l_n\,q_n \text{ da cui sommando}$$

$$L_1 + L_2 \ldots + L_n = l_2\,q_1 + \ldots + l_n\,q_n$$

Questa eguaglianza sussiste qualunque sia il valore di n: supponendo adunque che esso cresca indefinitamente, avremo, per teoremi noti sui limiti,

$$\lim (L_1 + L_2 \ldots .) = \lim l_1 \lim q_1 + \lim l_2 \lim q_2 + \ldots .$$

Ora, esaminando le espressioni trovate per $q_1\, q_2 \ldots . q_n$ si vede che, a misura che n cresce, le espressioni stesse convergono tutte verso lo stesso limite 2. Avremo dunque

$$\lim (L_1 + L_2 \ldots .) = 2 \lim (l_1 + l_2 + \ldots .)$$

e poichè, in una somma di quantità che convergono verso zero si possono sostituire ad esse altre quantità pure convergenti a zero e tali che il loro rapporto con le prime tenda verso l'unità, avremo, sostituendo a ciascuna delle aree $L_1\, L_2 \ldots .$ ed $l_1\, l_2 \ldots .$ — le corrispondenti aree mistilinee limitate dall'arco di curva $A_1\, A_2$ e che contrassegneremo con un apice,

$$\lim (L_1' + L_2' + \ldots) = 2 \lim (l_1' + l_2' + \ldots ,) \text{ ossia}$$

$$\text{area } A_1\, B_1\, A_2\, B_2 = 2 \text{ area } A_1\, P_1\, A_2\, P_2$$

Si ha ora dalla figura e facendo $X = A_1\, P_1\, A_2\, P_2$

$X - (r_2 - r_1)\, f_2 = 2X - r_1\, (f_1 - f_2)$ da cui ricaveremo la cercata espressione del lavoro

$$X = L = r_1 (f_1 - f_2) - f_2 (r_2 - r_1) = r_1 f_1 - r_2 f_2 = k \frac{Mm}{r_1} - k \frac{Mm}{r_2}$$

Consideriamo il caso più generale che il passaggio dalla posizione iniziale A_1 alla posizione finale A_2 si effettui secondo una traiettoria qualunque, e che A_2 non essendo più sul prolungamento di MA_1 come nella Fig. 1, si trovi tuttavia alla stessa distanza r_2 di prima. In tal caso, per ottenere il lavoro cercato, bisognerà, secondo principî noti, dividere la traiettoria curvilinea $A_1\, A_2$ in un grandissimo numero di parti, tanto da potere far considerare come costante la forza attrattiva f durante l'intervallo e proiettare ciascuno degli spostamenti sulle direzioni della forza stessa nei diversi punti della traiettoria; poi portare sulla retta OR (fig. 2) le proiezioni $h_1\, h_2 \ldots h_n$ così ottenute ed elevare dagli estremi i valori della forza attrattiva corrispondente. La quistione è ridotta quindi a trovare l'area $A_1 A_2 P_1 P_2$ identica a quella già trovata e si ha quindi, anche in questo caso,

$$L = k \frac{Mm}{r_1} - k \frac{Mm}{r_2}$$

Si ha dunque questo importante risultato:

« Quando una massa mobile m passa dalla distanza r_1 a cui si trova dalla massa fissa M_1 ad una distanza r_2 maggiore di r_1 il lavoro resistente della forza attrattiva di questa massa è dato in valore assoluto dalla espressione precedente qualunque sia la traiettoria descritta »: ed è chiaro che tale sarà pure, a meno del segno, il valore del lavoro motore necessario per produrre tale spostamento.

Avendo quindi due masse materiali M ed m alla distanza r_1 se si forma la espressione

$$V = -k\frac{Mm}{r} \quad (2)$$

vediamo che la differenza fra il valore che essa assume nella posizione iniziale e quello relativo alla posizione finale, esprime sempre il lavoro della forza attrattiva, sia questo lavoro motore o resistente. Alla espressione (2) si è dato il nome di potenziale della massa M su m (1).

Il potenziale di due date masse è suscettibile di una notevole interpetrazione fisica, la quale sorge spontanea dopo quanto è stato detto finora. Se la posizione finale A_2 si trovasse all'infinito, sarebbe $r_2 = \infty$ ed allora la espressione precedente rappresenta, in valore assoluto, la somma di lavoro necessaria per portare la massa mobile m dalla distanza r a cui si trova da M_1 ad una distanza infinita. E tale lavoro può essere fornito o da una forza esterna eguale e contraria, in ogni istante, alla azione attrattiva, oppure può essere effettuato a spesa della forza viva che deve possedere il mobile quando si trova in A_1. In tal caso, il potenziale rappresenta precisamente la forza viva che bisogna imprimere alla massa m perchè possa arrivare a distanza infinita, sottraendosi completamente dalla M.

Se si suppone eguale all'unità la massa m, la espressione (2) diviene

$$V = -k\frac{M}{r}$$

ed esprime allora ciò che si chiama il potenziale della massa M alla distanza r: essa rappresenta evidentemente il lavoro eseguito o consumato sulla unità della massa mobile.

---

(1) Abbiamo adottata la definizione precedente del potenziale, anzichè quella seguita in molti trattati di Meccanica, per uniformarci ai procedimenti che si tengono in Elettrostatica e nel Magnetismo e seguendo le idee esposte dal Ch.° Prof. Roiti nei suoi « Elementi di Fisica » *Vol. I, pag. 131 II.ª ediz.*

Una importante osservazione rimane da fare a proposito della costante di attrazione k. Trattandosi di masse materiali e facendo uso del sistema assoluto di misure (centimetro, grammo-massa, secondo) la unità di misura delle masse è determinata (la massa di un grammo) insieme con la unità di forza (la dina): Allora la costante k risulta eguale a

$$0,\,000\;000\;065 \text{ (1)}$$

ed esprime, in dine, la azione attrattiva che la massa di un grammo esercita sopra una massa eguale, collocata alla distanza di un centimetro. In tal caso, il valore del potenziale di una massa M di 10000 tonnellate, per es. alla distanza di un metro, sarebbe

$$V = - k \frac{M}{r} = - 0,\,000\;000\;065 \frac{10000\;000\;000}{100} = - 65$$

ed il suo valore numerico esprimerebbe, in unità assolute la somma totale di lavoro che occorrerebbe per sottrarre completamente la massa di un grammo dall'azione attrattiva della massa M di 10000 tonnellate.

Ma se invece la unità di massa non è prestabilita e si vuole invece sceglierla in modo che la costante di attrazione k risulti eguale ad uno quando $r = 1$. $f = 1$ (come accade appunto in Elettrostatica) allora il potenziale di una massa M, valutata in questa particolare unità, risulta espresso da

$$V = - \frac{M}{r}$$

ed esprime sempre il lavoro necessario per sottrarre completamente la massa unitaria dall'azione della M . — .

Roma, Maggio 1890.

---

(1) Vedi: Roiti. Elementi di Fisica, *Vol. I, pag. 124.*

Sopra alcuni Cisticerchi di una foca (*Monachus albiventer* Gray) — Nota di C. Crety.

(Tornata del 27 aprile 1890)

Nella collezione elmintologica del Museo Brittannico si conservano parecchi esemplari di cisti rinvenute fra i muscoli di una foca, *Monachus albiventer*, catturata lungo le coste del Senegal. Valendomi di studii e ricerche precedentemente da me instituite sulle forme larvali dei Cestodi (1) ho potuto agevolmente interpretare gli schizzi presi dall' egregio amico Prof. Fr. Sav. Monticelli nel Museo summenzionato e cortesemente posti a mia disposizione in uno con gli appunti relativi.

Queste cisti sono formate di una capsula esterna connettivale, dentro la quale si contiene un corpo rotondeggiante opaco, che in un punto mostra una opacità maggiore; osservate queste cisti, dopo rese trasparenti con glicerina ed acido acetico, mostrano nell' interno un bellissimo cisticerco che presenta i seguenti caratteri. Lo scolice invaginato descrive nell' interno della cisti un giro e mezzo; fatto svaginare con la compressione, mostra un collo alquanto lungo terminato da una testa con quattro ventose e la corona di uncini. Le ventose sono laterali, sporgenti, con una musculatura molto robusta. Non si osserva proboscide, ma una semplice eminenza o rostello molto sviluppato, che presenta una duplice corona di uncini, alcuni più grandi, altri più piccoli, disposti alternativamente, però le loro estremità libere sono tutte al medesimo livello. La porzione basale o manico è lunga quanto la metà circa dell' uncino intero: la guardia si stacca ad angolo retto; la parte libera o lama, termina appuntata come una falce. Il numero preciso degli uncini non è a mia cognizione, però dall' ampiezza del rostello suppongo che debba oscillare fra 26-32. Allo scolice segue il collo discretamente sviluppato, che presenta molte rughe trasversali delle quali alcune assai profonde.

Questa forma larvale di tenia per i caratteri innanzi citati si avvicina molto al *Cysticercus cellulosae*. Infatti, in questo, le ven-

---

(1) C. Crety. Intorno ad alcuni cisticerchi dei Rettili, in: *Boll. Soc. Natur. Napoli. Anno I, 1887, pag. 89.*

C. Crety. Ricerche sopra alcuni cisticerchi dei Rettili, in: *Atti R. Acc. Medica, Roma, Anno XIII, 1886-87 (2), Vol. III.*

tose sono molto sporgenti e lo scolice presenta una forma globosa; il rostello è munito d'una duplice corona d'uncini, alcuni più lunghi, altri più corti, inseriti in modo che le loro estremità libere trovansi al medesimo livello. Alla testa fa seguito il collo, che nell'adulto può arrivare fino a mm. 26 di lunghezza.

Il cisticerco della cellulosa può essere della grandezza di un pisello, d'un fagiuolo o d'un seme d'arancio, il cisticerco della foca si presenterebbe più grande, perchè la capsula esterna avrebbe una lunghezza di centimetri due; ma si sa del pari, che le dimensioni possono variare secondo i differenti ospiti.

Oltre le infezioni prodotte nell'uomo e nel majale da questa larva, il cisticerco della cellulosa è stato anche rinvenuto nell'Orso, nel Cane, nel Gatto e nel *Cervus capreolus*.

In qualche scimmia (*Inuus cynomolgus* e *Cynocephalus mormon*) nei Buoi, nelle Capre, nelle Pecore, e nelle Antilopi trovasi la larva della *Taenia marginata* (*Cysticercus tenuicollis*), la quale presenta qualche carattere comune col cisticerco della foca, però osservansi anche differenze notevoli che non permettono riferirlo a questo, come la vescicola caudale assai minore e la forma del collo.

Il Debell-Bennett (2) in un articolo sulla Storia naturale del *Physeter macrocephalus* facendo menzione de' suoi parassiti dice di aver trovati nel lardo molte cisti di un *Cysticercus*, ma senza darne però una descrizione dettagliata.

Questo articolo è un riassunto di un'altro lavoro del Debell-Bennett inserito nei *Proc. Zool. Soc. London*, 1837: ma anche in in quest'ultimo, non ne dà alcuna descrizione. Kroyer (1) parlando dei parassiti del *Physeter macrocephalus* riporta le osservazioni del Debell-Bennett con le medesime parole del riassunto.

Appare dunque manifesto che i due cisticerchi del Bennett e del Kroyer sono la medesima cosa (=*Cystic. Balaenae mysticeti* Dies. *Syst. Helm. I, pag. 403*); la mancanza di una esatta descrizione rende disgraziatamente impossibile qualunque comparazione con il cisticerco della foca.

Moniez (3) recentemente ha descritto col nome di *Taenia Grimaldi* (larva) i cisticerchi trovati molto numerosi nella regione caudale di molti Delfini catturati in pieno Atlantico dall'Hirondelle.

---

(1) *Isis, 1841, pag. 918* (=*Cysticercus sp.* della *Balaena mysticetus* — v. von Linstow. Nachtrag. Comp. Helm. *pag. 26*).

(2) in: *Isis*, 1845, *pag.* 916.

(3) Sur la larve du *Taenia Grimaldii* n. sp. in: *Rev. Biolog. Nord, France, 2. Année, N° 6, pag. 243.*

Il cisticerco della foca, non si può identificare con questa larva perchè, oltre gli altri caratteri, lo scolice è sprovvisto di uncini.

Credo dover segnalare all'attenzione degli Elmintologi questo fatto abbastanza rilevante del rinvenimento del *C. cellulosae* in una foca, poichè, per quanto è a mia cognizione, è la prima volta che si rinviene un cestode tenioide nelle foche.

Roma, Laboratorio di Anatomia Comparata, Aprile 1890.

Di un nuovo riordinamento delle famiglie *Monocotyledoneae* criticamente esposto — Nota di Giulio Tagliani.

(Tornata del 13 aprile 1890)

Quantunque la botanica fosse stata da Aristotele elevata al grado di scienza, sicchè era sperabile che l'indagine speculativa si fosse anche rivolta su di quel nuovo campo, pure per parecchi secoli niun progresso notevole potè verificarsi, e le cognizioni fin'allora acquisite si esaurivan tutte, per così dire, nelle opere variamente commentate e modificate di Teofrasto e di Galeno, di Dioscoride e di Plinio.

Fu appena nel 1583 che la botanica ebbe finalmente a risorgere dal suo lungo torpore per Andrea Cesalpino, considerato meritamente quale fondatore della tassinomia vegetale. Scolastica o scientifica, comunque la si voglia considerare, è certo che la dottrina esposta dal Cesalpino nella sua opera « De plantis libri XVI » diè impulso al movimento, che dal principio del XVII secolo si estese fino all'epoca, in cui Carlo di Linneo segnò per la sistematica una nuova e più feconda era.

John Ray (1) fu il primo che pose in certo modo in chiaro la distinzione fra *Dicotiledoni* e *Monocotiledoni*. Ma il merito di aver dato a queste due classi di piante il loro giusto valore spetta ad Anton-Lorenzo di Jussieu (2), quantunque questi avesse con falso criterio coordinate le *Monocotyledones* alle *Acotyledones*, e vi avesse da un lato annoverati generi dicotiledoni *(Houttuynia, Cabomba, Nelumbium, Trapa,.....)* e d'altro canto esclusi generi manifesta-

(1) Methodus plantarum emendata et aucta. (1703).

(2) Genera plantarum, (1789).

mente monocotiledonei (*Najas, Potamogeton, Ruppia, Lemna*.....). In simiglianti inesattezze sono incorsi in prosieguo anche valentissimi fitografi. Così Roberto Brown (1) riunì alle sue *Monocotyledones* le *Filices*, le *Cycadeae* e il genere *Chara*. Augusto-Piramo de Candolle (2) coordinò le *Monocotiledoni* alle *Crittogame vascolari*, e vi annoverò le *Cycadeae* e vi escluse le *Najades*. E tali e altre inesattezze trovansi perpetuate nelle opere del Bartling (3), del Lindley (4), dell' Horaninow (5), del Fries (6), del Martius (7), del Meisner (8), e principalmente dello Schultz (9), dell' Oken (10) e del Reichenbach (11).

Dal Brongniart (12) in poi si può dire che le *Monocotyledoneae* non han subito più alcuna modifica per quanto riguarda la loro comprensione. Solo il Beccari (13), ritornando su di una idea del Dutrochet, avea tempo fa tentato di sollevare qualche dubbio sulla collocazione sistematica delle *Dioscoreaceae*, ascrivendo a queste un embrione, che, dicotile nelle sue prime fasi evolutive, in seguito, per notevole sviluppo di un cotiledone e per aborto dell' altro, diverrebbe in apparenza monocotile. Ora da'recenti studii del Solms-Laubach (14) è incontestabilmente confermato che anche le *Dioscoreaceae* posseggono un embrione monocotile, l'apparente dicotilia essendo dovuta a un modo diverso di sviluppo, che è comune alle *Commelinaceae* e alle *Taccaceae*. Le sole *Triuridaceae* vengono ancora con dubbio annoverate fra le *Monocotyledoneae*, sia perchè ancora è ignota la vera costituzione del loro embrione, sia perchè i fasci

---

(1) Prodromus Florae Novae-Hollandiae, (1810).

(2) Théorie élémentaire de la Botanique, (1813).

(3) Ordines naturales plantarum, (1830).

(4) The vegetable kingdom, edit. II, (1847).

(5) Primae lineae Systematis Naturae, (1834).

(6) Corpus florarum provincialium Sueciae, (1835).

(7) Conspectus Regni vegetabilis, (1835).

(8) Plantarum vascularium genera, (1836).

(9) Natürliches System des Pflanzenreichs nach seiner inneren organisation, (1832).

(10) Entwurf eines philosophischen Pflanzensystem, (1817).

(11) Conspectus regni vegetabilis per gradus naturales evoluti tentamen, (1828).

(12) Enumération des genres de Plantes, (1843).

(13) Nota sull'embrione delle Dioscoreaceae, (1870).

(14) Ueber monocotyle Embryonen mit scheitelbürtigem Vegetationspunct, (1878).

fibro-vascolari son tanto ridotti da non potersi giudicare se esista o no una zona cambiale, capace di divenir generatrice. Del resto oggi è ben assodato che le *Monocotyledoneae* costituiscono una classe subordinata alle *Metaspermae* e coordinata a quella delle *Dicotyleneae*, da cui precipuamente son distinte per il loro embrione con un solo embriofillo vaginante e pe' fasci fibro-vascolari chiusi.

Ma se universalmente si è concordi ne' limiti assegnati alle *Monocotyledoneae*, non così può dirsi della loro ripartizione in famiglie, e dell'assetto di queste in gruppi di ordine superiore. Molti sono i sistemi stati proposti nella seconda metà del nostro secolo, a cominciare da quello del Brongniart fino ai più recenti, per quanto mi sappia, del Drude (1) e dell'Engler (2), per ciò che risguarda in ispecial modo il complesso delle *Phanerogamae*: ricordo pure quello recentissimo del Caruel (3), sebbene in esso venga sostanzialmente ripetuto quanto già fu esposto nell'opera « Pensieri sulla tassinomia botanica. » Vano ed improbo lavoro sarebbe s'io volessi accingermi a criticare partitamente i sistemi al mio anteriore, ond'io volentieri vi sorpasso, anche perchè tale non è giammai stato il mio intendimento. Entro in argomento.

La maggior parte delle famiglie *Monocotyledoneae* hanno fiori costruiti sul tipo trimero-pentaciclico. Questo presentasi integro in alcune famiglie, mentre generalmente vien alterato per modificazioni diverse e più o meno profonde, che si avverano su di uno o più verticilli fiorali. Le modificazioni più semplici son quelle in cui il tipo trimero vien sostituito dal bimero e rarissimamente dal tetramero o pentamero. Insignificanti son pure le lievi irregolarità del fiore, ove non rappresentino il risultato di una soppressione o di un saldamento di parte de' membri d'un verticillo. Maggiori alterazioni son dovute a parziale ipertrofia o ad aborto di alcuni o di tutti i componenti di uno o più verticilli. Raro è l'aumento del numero de' pezzi in qualche parte del fiore.

Parlerò brevemente di ciascuna famiglia e delle apparenti divergenze loro dal tipo trimero-pentaciclico, e dall'analisi esposta sarà facile intendere il loro raggruppamento in ordini, coorti e serie.

Comincio dalle *Orchidaceae*. Presentano queste un fiore costan-

---

(1) Das Anordnungssystem der Phanerogamen, (1886).

(2) Führer durch den kngl. bot. Garten der Univ. zu Breslau, (1886).

(3) Conspectus familiarum phanerogamarum, (1889).

temente trimero-pentaciclico, strettamente zigomorfo, sia per lo sviluppo notevole del membro perigoniale interno impari (labello), che per soppressione della metà posteriore dell'androceo. Il perigonio non presenta rilevanti particolarità e, malgrado la spiccata zigomorfia, rientra nel tipo normale. Al valore morfologico generalmente assegnato al labello furon sollevate obbiezioni solo dal Darwin (1) e dal Van Thieghem (2), i quali han voluto vedere in esso non il semplice fillo impari interno, sibbene un organo composto. L'androcco presenta nella generalità un solo stame fertile, rarissimamente due *(Cypripedilum, Apostasia)* o tre *(Neuwiedia, Dendrobium normale)* o eccezionalmente cinque *(Arundina pentandra)*. Quale posizione questi stami debbano avere nel diagramma, quale gli staminodi è tutt'ora discutibile. L'Eichler (3) e la maggior parte dei botanici ritengono come accettabile la prima delle due interpretazioni date dal Brown (4), secondo il quale, oltre al costante sviluppo di entrambi i cicli perigoniali, de' sei stami dello schema nelle specie monandre sarebbe unicamente fertile l'impari esterno, gli altri essendo o affatto soppressi o solo i due laterali interni staminodiali (nel genere *Glossodia* pure l'impari interno). Per contro ne' *Cypripedilum* i due membri laterali interni sarebbero fertili, l'impari esterno staminodiale. Ma il Gérard (5), non molto addietro, avendo ripigliato lo studio del decorso de' fasci, tentato digià dal Van Tieghem e dal Darwin, ha trovato: che non tutte le *Orchidaceae* son riducibili al tipico diagramma browniano, chè in alcune esiste il solo verticillo esterno, con lo stame impari fertile e i due laterali o ridotti a filamenti *(Epidendrum, Vanda, Dendrobium)* o a piccole orecchiette (*Ophrydeae, Neottieae, Cephalanthera);* ed in altre si trova l'indicazione di entrambi i cicli, essendo però costantemente soppresso l'impari interno: in tal caso possono darsi tre combinazioni, o che esista fertile il solo stame impari esterno, i due laterali di ciascun lato destro e sinistro saldandosi nel corrispondente staminodio *(Phajus, Brassia)* o che trovansi solo i tre della metà inferiore, l'esterno impari fertile e gl'interni laterali ridotti a filamenti *(Aerides, Calanthe)*, o che finalmente trovansi rappresentati questi medesimi tre stami, ma l'impari staminodiale e i pari fertili

---

(1) On the various contrivances by which british and foreign Orchids are fertilised by insects.

(2) Anatomie comparée de la fleur, (1871).

(3) Blüthendiagramme, *Vol. I*, (1875).

(4) Prodromus Florae Novae-Hollandiae, (1810).

(5) Sur l'homologie et le diagramme des Orchidées, (1879).

(Cypripedilum). In quanto al ginecco tutti son d' accordo nel riconoscerlo trimero, con tre stimmi episepali, di rado tutti egualmente sviluppati *(Cypripedilum, Apostasia, Neuwiedia)*, per lo più l' impari rudimentale o trasformato nel rostello *(Orchidaceae Monandrae)*.

Prossime alle *Orchidaceae* sono le *Philydraceae*. Digià il Brown (1) nel 1810, ascrivendo con esitanza il genere *Philydrum* alle *Iuncaceae*, aveva accennato alle affinità di esso colle *Orchidaceae*, e più tardi (2), nel 1814, anche colle *Scitamina*. Quantunque dipoi il Lindley (3) avesse ripetute le indicazioni del Brown per rispetto alle *Orchidaceae*, e il Bentham (4) per rispetto alle *Scitamina*, pure le *Philydraceae* han continuato e continuano erroneamente ad essere ora aggregate alle *Iuncaceae*, ora avvicinate alle *Commelinaceae*, *Xyridaceae* e famiglie affini. Le osservazioni del Griffith (5), del Masters (6), del Bentham e specie del Caruel (7) han posto meglio in evidenza i veri rapporti fiorali di questa piccola famiglia. La dimeria del perigonio è solo apparente. Il verticillo esterno conta tre tepali di cui due, i postero-laterali esterni, si saldano insieme, ciò che, del resto, osservasi pure nelle *Cypripedilinae* e in talune *Oncidinae* fra le *Orchidaceae*. A tale conclusione si è condotti ancora ove si considerino le due salienti nervature del tepalo posteriore, nel *Philydrum lanuginosum* e nell' *Helmholtzia acorifolia*, quali nervature mediane de' due tepali, che si son completamente saldati. Anche il tepalo posteriore brevemente bifido dell'*Helmholtzia* e quello bilobulato della *Pritzelia pygmaea* appoggiano questa veduta. De' tre tepali del ciclo interno manca l' impari posteriore. L' unico stame, opposto al tepalo anteriore, analogo dello stame fertile delle *Orchidaceae Monandrae*, spetta al verticillo esterno, il verticillo androceale interno essendo affatto soppresso.

Modificazioni singolari dell' androceo riscontransi nelle *Zingi-*

---

(1) Prodrodromus Florae Novae-Hollandiae.

(2) General remarks geographical and systematical on the Botany of Terra Australis.

(3) The Vegetable Kingdom, (1847).

(4) On the distribution of the monocotyledonous orders into primary groups, (1876).

(5) Notulae ad plantas asiaticas, Pars III, (1851).

(6) On the morphology and anatomy of Philydrum lanugi nosum, (1863).

(7) Sulla struttura fiorale e le affinità di varie famiglie Monocotiledoni, (1878).

beraceae e specialmente nelle *Cannaceae*. Nelle *Zingiberaceae* il tepalo mediano esterno è sempre anteriore, sicchè il mediano interno è ad esso diametralmente opposto. Il verticillo androceale esterno è rappresentato dai due membri pari staminodiali, spesso sviluppatissimi *(Curcuma, Hedychium)*, talora ridotti a piccoli denti *(Amomum, Zingiber)* o affatto soppressi *(Costus)*. Manca costantemente lo stame esterno mediano. Il solo stame mediano interno è fertile, i due laterali di questo ciclo si trovan rappresentati nel labello, sviluppatissimo nel maggior numero di generi.

Nelle *Cannaceae* (1) i fiori sono notevolmente asimmetrici. Il tepalo impari esterno non è mediano anteriore, esso trovasi spostato alquanto lateralmente e verso il di dietro. Anche il tepalo impari interno subisce la medesima torsione, ma in senso inverso e viene a situarsi tra il primo (l'impari) e il terzo de la serie esterna. Asimmetrici sono pure i membri dell' androceo. Lo stame impari interno subisce anch' esso un leggero spostamento nel senso del petalo corrispondente, ma non tale da situarsi completamente innanzi a questo. Di questo stame la sola metà destra è fertile, la sinistra petaloidea. Gli altri cinque membri androceali si comportano in diverso modo. Nelle *Canna* il labello risponde per posizione al secondo stame interno, il terzo stame interno essendo soppresso. Il ciclo androceale esterno è tutto trasformato: le tre lamine ipertrofiche (staminodi alari) non sempre esistono tutte, per lo più son due, spesso mancano affatto. Ne' rimanenti generi i due membri interni pari *(staminodium cucullatum et st. callosum)* esistono sempre ; de' tre membri esterni due *(Maranta)* o uno solamente *(Thalia, Calathea)* si trasformano in staminodi alari, e questi in taluni casi *(Monostiche)* mancano del tutto.

Pur nelle *Musaceae,* intimamente affini alle *Zingiberaceae* e alle *Cannaceae,* ricomparisce, senza notevoli alterazioni, il tipo trimero-pentaciclico. Il fiore è zigomorfo. Esistono fertili tutti gli stami nelle *Ravenala* e nella *Musa Ensete*, solo cinque ne' rimanenti generi. Il sesto, ora mediano esterno *(Heliconia)* è staminodiale, ora mediano interno è soppresso *(Musa, Strelitzia)*.

Le cinque famiglie, di cui fin' ora ho tenuto discorso, offrono nel loro complesso, de' caratteri che non hanno riscontro se non eccezionalmente in qualche genere di altre famiglie. La zigomorfia fiorale, che può qua e là ancora ritrovarsi, è un fatto quasi assoluto

---

(1) A. W. Eichler. Blüthendiagramme, *Vol. I* — Beiträge zur Morphologie und Systematik der Marantaceae, (1883).

in queste, e così spiccato, che difficilmente potrebbe scambiarsi un genere delle famiglie in parola con quello di altre famiglie. Aggiungi ancora che la peculiare struttura degli organi sessuali nelle *Orchidaceae* e la caratteristica ipertrofia nell' androceo delle *Zingiberaceae* e delle *Cannaceae* costituiscono fatti del tutto isolati. È superfluo il far notare quanta affinità esiste fra *Musaceae*, *Cannaceae* e *Zingiberaceae* e come il diagramma fiorale delle *Philydraceae* sia l' omologo di quello delle *Orchidaceae Monandrae*. Or queste famiglie offrono pur tra di loro notevoli divergenze, e non riesce malagevole di ripartirle in tre ordini distinti delle *Orchidina*, delle *Philydrina* e delle *Scitamina*, con caratteri tirati dalla struttura del fiore, dal gemmulario infero o supero, dalla presenza o mancanza d' una mandorla, e infine dalla struttura dell' embrione.

Finchè alle *Burmanniaceae*, sensu amplíore, venne ascritto un seme privo di mandorla e con embrione omogeneo, esse furono da parecchi autori collocate in vicinanza delle *Orchidaceae*. Le ricerche recenti del Treub (1) e del Johow (2) han però dimostrato l' esistenza di una mandorla, sia pure di poche cellule, nel seme di queste piante; oggi, venuto meno l' unico carattere che le ravvicinava alle *Orchidaceae*, è mestieri ricollocarle nel gruppo di *Monocotyledoneae* che comprende anche le *Amarillydaceae*. Separo dalle *Burmanniaceae*, nelle quali è costantemente soppresso il verticillo staminale esterno, le *Thismiaceae*, che hanno completi entrambi i verticilli, ascrivendo a queste ultime anche il genere *Corsia* e affini, malgrado la loro zigomorfia.

Il tipo gigliaceo si presenta integro e senza eccezione alcuna nelle *Taccaceae*, *Iuncaceae*, *Flagellariaceae*, *Rapateaceae*, *Bromeliaceae* e *Dioscoreaceae*. Le *Stemonaceae* si allontano dal tipo normale sol per essere dimere. Nelle *Iridaceae* è costantemente soppresso il verticillo androceale interno. Nelle *Smilacaceae* invece trovasi per lo più il solo verticillo esterno, spesso anche entrambi.

Le *Amaryllidaceae*, le *Haemodoraceae* e le *Liliaceae* costituiscono tre famiglie intimimamente affini. Le *Amaryllidaceae* si allontanano dalle *Liliaceae* solo per il loro gemmulario infero, quantunque ne' generi *Lophiola* e *Tribonanthes* questo si presenti presso a poco supero. Il fiore è per lo più regolare, talora *(Amaryllis, Liriope)* discretamente zigomorfo. I verticilli staminali sono quasi

---

(1) Notes sur l' embryon, le sac embryonnnaire et l'ovule.

(2) Die chlorophyllfreien Humusbewohner Westindiens, (1885).

normalmente completi. In cinque specie di *Gethyllis* (1) il numero degli stami è di 12 a 18; in tal caso bisogna ascrivere quest' aumento, non alla comparsa di verticilli androccali soprannumerari, sibbene allo sdoppiamento in due o tre di ciascuno de' membri normali. Tale sdoppiamento è più frequente, non però costante, nella tribù delle *Vellosieae*, ritenuta a torto da alcuni come famiglia distinta. Di alquanto interesse è la paracorolla delle *Narcisseae* sulla quale molto si è discusso, senza essere però giunti a una conclusione ultima; essa però non turba punto la regolare alternanza dei verticilli fiorali e non apporta alcuna alterazione al tipico diagramma.

Seguendo il Pax (2), ho ristrette le *Haemodoraceae* a que' generi i quali presentano normalmente soppresso il verticillo staminale esterno; sicchè vengono escluse del tutto le *Conostyleae* e le *Conanthereae* e i generi *Lanaria* e *Phlebocarya*, che trovan miglior collocazione tra le *Amaryllidaceae*, e le *Ophiopogoneae*, da ascriversi alle *Liliaceae*. Nel solo genere *Schieckia* comparisce eccezionalmente, sotto forma di staminodio, qualche membro del ciclo androccale esterno.

Le *Liliaceae*, che han dato nome al tipo fiorale, cui posson riferirsi la maggior parte delle *Monocotyledoneae*, rappresentano una famiglia estesissima e molto naturale, tuttavolta non ancora ben circoscritta. Quantunque io segua l'Engler (3) nell'estendere i limiti già dal Bentham e dall'Hooker (4) assegnati alle *Liliaceae*, ascrivendovi le *Ophiopogoneae*, le *Xerotideae* e le *Kingieae*, non son però del parere di includervi anche le *Smilacaceae*. È ben vero che la gemmula ortotropa e la frequentissima soppressione del verticillo staminale esterno trovano riscontro in qualche genere di *Liliaceae* (*Ruscus*), ma mentre tali caratteri, e in ispecie il primo, son costanti nelle *Smilacaceae*, essi appariscono solo in via eccezionale nelle *Liliaceae*. Non insisto a lungo su tale controversia, lascio peraltro notare che se tutti gli autori ritengono come distinte le *Dioscoreaceae* dalle *Amaryllidaceae*, sol per un certo che di peculiare nell'abito, anche per le *Smilacaceae* credo applicabile il medesimo criterio, senza tema d'incorrere in qualche grave inesattezza. Sor-

---

(1) I. G. Baker. A monograph on the genus Gethyllis.

(2) Haemodoraceae, in Engler et Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, II. Theil, (1887).

(3) Liliaceae, in Engler et Prantl. loc. cit.

(4) Genera plantarum, *Vol. III*, (1883).

passo sulle poche e note divergenze delle *Liliaceae* essendo di poco interesse.

Poco di notevole offrono le *Pontederiaceae*. Fiori del tutto regolari trovansi solo nella *Limnostachys cyanea*; in generale esiste sempre una discreta zigomorfia per lo sviluppo predominante della metà superiore del perigonio e della metà inferiore degli altri tre verticilli.

Colle *Commelinaceae* s' inizia il gruppo delle *Enantioblastae*, di cui fan parte quattro famiglie, *Commelinaceae, Mayacaceae, Xyridaceae* e *Restionaceae*.

I fiori delle *Commelinaceae* sono prevalentemente actinomorfi. I due verticilli perigoniali sono sempre completi. Talora il tepalo mediano della serie interna *(Dichorisandrae spec)*, o la serie intera *(Callisia)* è rudimentale. Spesso il tepalo mediano esterno è più sviluppato degli altri *(Campelia, Dichorisandra)*. I verticilli staminali son talvolta completi *(Dichorisandra, Tradescantia)*, tal' altra è soppresso l' interno *(Callisia)* o vi ha tendenza all' atrofia omolaterale (*Commelina, Cochliostoma)*.

Le *Mayacaceae* han fiori actinomorfi e trimeri. Manca costantemente il ciclo androceale interno.

Le *Xyridaceae* divergono appena dal tipo normale. Il sepalo mediano è più sviluppato de' laterali, ciò che mena a una lieve zigomorfia del calice. De' verticilli androceali è fertile solo l' interno, l' esterno essendo staminodiale *(Xyris)* o affatto soppresso *(Abolboda)*.

Do alle *Restionaceae* un significato molto più ampio, aggregandovi anche le *Eriocaulaceae*. I fiori si presentano actinomorfi e per lo più trimeri. Il perigonio è per lo più completo talora però incompleto *(Lachnocaulon ♂, Eriocauli ♀ spec., Restionis ♂ spec., Lepidolobi spec.)* o affatto soppresso *(Lachnocaulon ♀, Restionis ♀ spec.)*. I generi tipici hanno costantemente soppresso il ciclo androceale esterno; raramente esistono entrambi i cicli *(Eriocaulon, Mesanthemum)*.

Le diciannove famiglie ora esaminate convergono fra di loro nella simmetria del fiore. Il tipo gigliaceo in molte di esse apparisce integro, nelle rimanenti v' ha soppressione di un ciclo staminale, sia l' esterno, sia l' interno; l' atrofia o l' aborto omolaterale s' incontrano in via eccezionale, e la zigomorfia, ove ha luogo, non è così fortemente pronunciata come ne' tre primi ordini già stabiliti. Epperò il loro assieme costituisce benissimo un ordine naturale, l' ordine delle *Liriidina*, che suddivido ne' quattro sott' ordini: delle *Orchioides*, delle *Coronariae*, delle *Bromelioideae* e della *Enantioblastae*, fondati sulla struttura e posizione dell' embrione per rispetto

alla mandorla, sulla natura di quest'ultima, e sulla direzione dell'ovulo.

Orchidina, Philydrina, Scitamina e *Liriidina* possono a lor volta esser compresi in un gruppo superiore, nella coorte delle *Liliiflorae*, togliendo a prestito questo nome dal Caruel (1), ma con significato molto più ampio.

Divergenze più notevoli dal tipo gigliaceo si avverano in un gruppo di famiglie, *Centrolepidaceae, Cyperaceae, Agrostidaceae*, fra di loro grandemente distinte, ma che pure, per certi caratteri d'insieme, mal potrebbero reggere come rappresentanti di ordini speciali.

Difficile, se non impossibile, è il ricondurre il fiore, costantemente nudo, delle *Centrolepidaceae* al tipo normale. L'Eichler (2), contrariamente all'opinione espressa dal Hieronymus, (3) avea significato doversi ogni carpello ritenere come fiore ♀ monogino, e ogni stame per fiore ♂ monandro. Tale veduta se va pel genere *Brizula* non può parimenti trovare applicazione a'rimanenti generi. Di questi le *Aphelia* ☿ hanno fiori con un solo stame situato obliquamente indietro, cui è opposto un unico carpello: le *Centrolepis*, in massima parte ☿, e gli *Alepyrum* posseggono invece uno stame solo e due o parecchi carpelli. Le *Gaimardia* ☿ gettano un po' di luce sui rapporti fiorali di questa famiglia. Abbiamo qui due carpelli alterni a due stami; visibilmente si tratta d'un fiore dimero con soppressione del ciclo staminale esterno. Se tale veduta si volesse estendere anche agli altri generi monandri, si potrebbe supporre in essi anche una parziale soppressione del ciclo interno. Pel ginecco fo notare che talora manca un carpello *(Brizula, Aphelia)* talora ve ne ha due *(Centrolepis, Alepyrum)* di rado un numero maggiore *(Centrolepidis spec., Alepyri spec.)*, e questo certamente per pleiomeria. Codeste sono ipotesi e nulla più; e quantunque recentemente il Hieronymus (4) sia ritornato sull'argomento, non son rimasti tuttavia ben chiariti i veri rapporti de' fiori delle *Centrolepidaceae* colle rimanenti famiglie del tipo gigliacco. In quanto poi alla loro collocazione nel sistema io credo col Caruel (5) che per la notevole ri-

---

(1) Pensieri sulla tassinomia botanica, (1881).

(2) Blüthendiagramme, *Vol. I*, (1875).

(3) Beiträge zur Kenntniss der Centrolepidaceen, (1873).

(4) Ueber Blüte und Blütenstand der Centrolepidaceen, (1886).

(5) Sulla struttura fiorale e le affinità di varie famiglie Monocotiledoni.

duzione del fiore principalmente, e per la natura delle infiorescenze, stanno meglio vicino alle *Cyperaceae* e *Agrostidaceae* anzichè tra le *Liliiflorae*, ove, come ho esposto, fiori affatto nudi si hanno rarissimamente e in via eccezionale.

Nelle *Cyperaceae*, quando esistono tutti e sei, i filli perigoniali si dispongono distintamente in due verticilli trimeri; spesso abortisce o l'uno o l'altro, più di rado entrambi *(Cariceae)*; talvolta invece vi ha aumento nel numero de' membri (*Eriospora, Rhynchospŏrae spec., Eriophori spec.*). Il numero tipico di stami (3+3) è raro, per lo più è soppresso il verticillo interno, o in taluni casi anche qualche membro dell'esterno. L'ovario ha tre carpelli episepali, e dove sono in due hanno in genere disposizione trasversale.

Non discuterò le disparate opinioni che si sono avute intorno alla costituzione morfologica del fiore delle *Agrostidaceae*, tale discussione uscendo dai limiti del mio lavoro. Dichiaro solo che, rigettando la teoria dell'Eichler, (1) di considerare cioè le *lodiculae* quali rappresentanti di un ciclo perigoniale interno, mi attengo a quella meno ipotetica e fondato sullo sviluppo embriogenetico delle diverse parti esposta dall'Hackel (2), in cui le *lodiculae* rispondono alla seconda brattea per lo più bifida quasi fino alla base. Così veduto il fiore delle *Agrostidaceae* è nudo. Gli stami, quasi sempre al numero di 3 o 2, appartengono al verticillo esterno, giacchè l'impari mediano è anche anteriore. Ne' fiori monandri (*Nardus, Lygeum*) abortiscono comunemente i due laterali. Due cicli trimeri completi si hanno di rado *(Oryza, Streptochaeta, Bambusa)*; fiori poliandri son pure rarissimi *(Luziola, Ochlandra, Pariana)*: si ha qui senza dubbio sdoppiamento. L'unico carpello dell'ovario è l'impari mediano.

Le modificazioni al tipo normale che nelle *Liliiflorae* han luogo solo per l'androceo, si avverano invece in queste tre famiglie anche per gli altri verticilli. Nella maggior parte delle *Cyperaceae*, come ho lasciato notare, esiste ancora un perigonio, sia incompleto, sia ridotto, ma nelle *Centrolepidaceae* e nelle *Agrostidaceae* manca assolutamente. Così pure il gineceo, per lo più completo nelle *Cyperaceae*, è ridotto a un sol carpello in molte *Centrolepidaceae* e in tutte le *Agrostidaceae*. Riunisco le tre famiglie nell'ordine delle *Agrostidina*, unico della coorte delle *Glumiflorae*, già proposta dal Caruel, (3) coorte che si distacca da quella delle *Liliiflorae* pe' ca-

(1) loc. cit.

(2) Untersuchungen über die Lodiculae der Gräser, (1881).

(3) Pensieri sulla tassinomia botanica, (1881).

ratteri dianzi accennati e per la peculiare infiorescenza. Le tre famiglie infine possono ripartirsi in tre sott'ordini, delle *Centrolepidoideae*, delle *Cyperoideae* e delle *Graminoideae*, con caratteri tirati dalla struttura del fiore, dalla direzione della gemmula e dalla posizione dell'embrione per rispetto alla mandorla.

Colle *Phoenicaceae* rientriamo nelle famiglie a tipo gigliaceo normale. Quantunque esse, ne' rapporti fiorali, presentino delle affinità colle *Iuncaceae*, alle quali spesso sono state ravvicinate, tuttavolta altri caratteri, e di non poca importanza, ne le allontanano. E invero le *Phoenicaceae* formano una famiglia che, mentre da una parte mostra affinità con questa o con quella di altri gruppi, nell'assieme de' caratteri costituisce uno de' gruppi delle *Monocotyledoneae* più naturali e meglio circoscritti. Molti autori, fondandosi sul carattere dell'infiorescenza e su preconcette affinità, han ravvicinato questa famiglia alle *Araceae* e affini. Un simile criterio pecca d'inesattezza, poichè, sebbene in genere si dia il nome complessivo di spadici alle infiorescenze, spesso voluminosissime, di queste piante, esse non corrispondono pertanto allo spadice delle vere *Araceae*. Qui di regola l'asse è alquanto carnoso e succulento, ma sempre abbastanza tenace e fibroso, nè si prolunga giammai superiormente in una porzione libera e priva di fiori. Le *Lepidocaryeae*, in cui i fiori si dispongono disticamente su l'asse, rammentano le *Graminoideae*, ma da queste si allontanano per l'integrità del loro tipo fiorale, per la normale diclinia e per la speciale conformazione delle loro foglie, le quali trovan riscontro solo in qualche genere delle *Cardulovicaceae*. Gli ultimi due caratteri le separano ancora dalle *Liliiflorae*. Epperò le *Phoenicaceae* posson considerarsi, come anteriormente han fatto e l'Endlicher (1) e il Lindley (2) e il Brongniart (3), e di recente ritenuto l'Engler (4), quali rappresentanti di un ordine e di una coorte distinta che denominerò rispettivamente delle *Phoenicina* e delle *Phoeniciflorae*.

Le *Araceae* nel loro più ampio significato costituiscono i rappresentanti di un ultimo gruppo di *Monocotyledoneae* dal tipo gigliaceo. I fiori sono o trimeri o dimeri. Raramente esistono fiori ermafroditi (*Pothos*, *Acorus*, *Dracontium*, *Spathiphyllum*) ripetenti integralmente per numero e posizione di verticilli il tipico

---

(1) Genera plantarum, (1836).
(2) loc. cit.
(3) loc. cit.
(4) Führer u. s. w.

diagramma. In molti generi esiste un perigonio biseriato (*Pothos, Acorus, Anthurium, Orontium, Lasia, Urospatha, Ophione, Spathiphyllum, Dracontium*): ma generalmente esistono fiori nudi e in tal caso di regola unisessuali. Talora anche in fiori ermafroditi si ha soppressione del perigonio (*Calla, Amydrium*). In certi casi il diagramma è apparentemente alterato per la mancanza ora d'un carpello (*Lasia*) ora contemporaneamente d'un carpello e d'uno stame (*Cyrtosperma*). Maggiori riduzioni possono ancora avverarsi tanto per l'androceo (*Aglaonema, Richardia, Arisarum, Pistia, Lemma*) quanto per il gineceo (*Aglaonema, Arisarum, Lemma.*) Aumento nel numero de' cicli staminali (*Typhonodorum*) o carpellari (*Ophione, Anepsias*) si hanno eccezionalmente. Non ritengo le *Araceae* ne' limiti assegnati loro dal Meisner (1) e dall'Engler (2). Riferendomi alla separazione de' sessi, cui in certi limiti si associa anche la mancanza o presenza d'un perigonio, e prendendo in alta considerazione l'esistenza o mancanza d'una mandorla e la costituzione dell'embrione, nonchè qualche altro carattere, credo giusto di ripartir le *Araceae*, nel loro più ampio significato, in sei famiglie distinte, delle *Orontiaceae*, delle *Callaceae*, delle *Aglaonemaceae* delle *Araceae*, delle *Pistiaceae* e delle *Lemnaceae*.

A questo gruppo di famiglie si approssimano le *Cardulovicaceae*, riducibili ancora al noto tipo gigliaceo, con fiori costantemente unisessuali e raggruppati su d'uno spadice carnoso, ma con altra disposizione che nelle *Araceae*.

Vi si connettono ancora le *Pandanaceae*, le *Sparganiaceae* e le *Typhaceae*, di cui la prima e l'ultima famiglia, per riduzioni profonde, non si lasciano in alcun modo ricondurre al tipo normale. Le sole *Sparganiaceae* potrebbero ancora riferirsi, senza molte difficoltà, al normale diagramma, per il loro perigonio spesso biseriato, per gli stami in taluni casi isomeri e alterni al numero de' tepali, e pe 'l numero de' carpelli. Le profonde divergenze fra le *Typha* e gli *Sparganium* sono state poste in chiaro dalle ultime e belle ricerche dell'Engler (3) e del Dietz (4), sicchè non v'ha più dubbio che questi due generi debbano costituirsi in due famiglie distinte. Al gruppo

---

(1) loc. cit.

(2) Araceae, in Alph. et Cas. de Cand. Monographiae phanerogamarum, *Vol. II*, (1879).

(3) Ueber die Familie der Typhaceen, (1885).

(4) Die Blüten und Fruchtentwicklung bei den Gattungen Typha und Sparganium, (1885).

delle *Araceae* e affini e di queste ultime famiglie dò il valore di ordine, delle *Aroidina*, unico della coorte delle *Spadiciflorae*,

Tutte e quattro le coorti sebbene si allontanino per riduzioni diverse che nel fiore han luogo, convergono pertanto in un punto capitale, nel potersi cioè ricondurre tutte a un tipo unico fiorale, che ho fin da principio denominato gigliaceo o trimero-pentaciclico. In poche famiglie i rapporti fiorali sono tuttavia incerti o affatto oscuri, sicchè parrebbe a prima vista che queste dovessero venir allontanate da tutte le altre. Ciò invero non è. Al carattere di un tipo fiorale unico vengono in sussidio altri i quali non sono di minor importanza: la fusione de' carpelli in un sol ovario, rarissimamente non verificata (*Coryphinae*); la presenza di una mandorla di varia consistenza, mancante solo in tre famiglie (*Orchidaceae*, *Orontiaceae*, *Aglaonemaceae*); l'embrione per lo più microblasteo, di rado protoblasteo (*Orchidaceae*, *Orchioides*) o eccezionalmente macroblasteo (*Orontiaceae*, *Aglaonemaceae*). Con tale complesso di caratteri naturalissimi resta ben delineata l' estesa serie delle *Lirianthae*, ne' limiti medesimi assegnatile dal Caruel (1).

Mentre tutte le famiglie di questa serie si raggruppano intorno a una sola forma tipica, esiste un altro gruppo importante di *Monocotyledoneae*, costituente la serie delle *Heteranthae*, coll' unica coorte delle *Diversiflorae*, molto meno estesa della prima e in cui i tipi fiorali in una medesima famiglia sono molteplici, sia perchè vi ha aumento o diminuzione del numero de' verticilli, i quali anche allora si seguono con regolare alternanza, sia che a questo fatto si associi anche il frequentissimo sdoppiarsi de' membri di taluno de' verticilli, in genere gli esteriori. Questi due caratteri in via eccezionale si riscontrano nelle *Lirianthae*. L' apocarpia, rarissima nella prima serie, è qui un carattere quasi costante, poichè trova eccezione nelle sole *Hydrocharitaceae*, ove è spiegabile per la presenza di un gemmulario infero. L'embrione è sempre macroblasteo e privo di mandorla; nelle sole *Triuridaceae* (2) è protoblasteo e, a quanto pare, provvisto d' una mandorla; questa esiste forse anche nel genere *Tetroncium* (3). La più semplice espressione del tipo fiorale esiste nelle *Najadaceae*, in cui il fiore ♂ possiede oltre al perigonio un solo stame centrale, e il fiore ♀ alla sua volta

(1) Pensieri sulla tassinomia botanica, (1881).

(2) V. A. Poulsen. Bidrag til Triuridaceernes Naturhistorie, (1886).

(3) Hooker. Flora antarctica, *Vol. II*, (1847).

un perigonio e un carpello centrale con una sola gemmula centrale eretta. È questa davvero una singolare conformazione fiorale che non ha riscontro in niuno de' generi monandri e monocarpidiati, ovvii nelle *Potamogetonaceae* e nelle *Lilaeaceae*. Pertanto non divido l'opinione del Caruel (1), che per questo solamente ne ha costituito un gruppo a parte col nome di *Centranthae*, coordinato alle *Lirianthae* e alle sue *Hydranthae*. Non discuterò i diversi tipi fiorali, tale esposizione essendo fuor di luogo.

Fondandomi sulla particolare struttura fiorale elevo le *Najadaceae* a ordine delle *Najadina*. Ripartisco le altre famiglie ne' tre ordini delle *Fluviina*, delle *Alismina*, delle *Hydrocharitina*.

L'ordine delle *Fluviina* è principalmente rappresentato dalle *Potamogetonaceae*, famiglia caratterizzata da' suoi tipi fiorali notevolmente ridotti e dalla mancanza d'un perigonio. Ho pure collocato in questo medesimo ordine il genere *Lilaea*, già proposto dal Hieronymus (2) come rappresentante della famiglia delle *Lilaeaceae*, prossima tanto alle *Zostereae*, quanto alle *Triglochinaceae*, alle quali ultime comunemente è ascritta.

Le *Alismina* presentano forme fiorali normalmente perigoniate bene sviluppate, dove meglio spiccano i caratteri dell'intera serie. Comprendono quattro famiglie, delle *Triglochinaceae*, delle *Triuridaceae*, delle *Aponogetonaceae* e delle *Alismaceae*. Le *Aponogetonaceae*, cui il Planchon (3) avea negato un perigonio, per molto tempo sono state ravvicinate alle *Potamogetonaceae* o riunite a queste, ma oggi, dopo la memoria pubblicata, non è molto, dall'Engler (4), è assodata la presenza d'un perigonio, e sono state meglio poste in chiaro le intime affinità colle *Alismaceae*. Le *Triuridaceae* trovan posto in quest'ordine accanto alle *Alismaceae* per la notevole pleiomeria del loro ginecco.

Chiudo il sistema coll'ordine delle *Hydrocharitina*, che, pe' rapporti fiorali, si connettono intimamente colle *Alismina*, ma ne sono ben distinte dall'ovario infero e da' carpelli sincarpi. Appartiene a quest'ordine la sola famiglia delle *Hydrocharitaceae*.

Infine lascio notare che le *Lirianthae* e le *Heteranthae* son due serie parallele, che da tipi fiorali bene evoluti vanno a grado a grado

---

(1) loc. cit.

(2) Ueber Lilaea subulata, (1878.)

(3) Observations sur le genre Aponogeton et sur ses affinités naturelles, (1844).

(4) Beiträge zur Kenntnis der Aponogetonaceae, (1887).

verso forme ridotte: così le *Orchidaceae* son parallele alle *Hydrocharitaceae*, cui si accostano per talune note, le *Lemnaceae* alle *Najadaceae*, colle quali pare debbano confondersi.

Così costituito, il sistema proposto comprende due serie, cinque coorti, undici ordini e quarantasei famiglie.

Espongo il Prospetto:

Monocotyledoneae

(Classis Melaspermarum altera)

Fascicula fibro-vascularia clausa. Flores typice trimeri. Embryo saepissime monophyllus.

Series prior. LIRIANTHAE.

LIRIANTHAE: Caruel. MICROBLASTAE: Drude. — Flores typice trimero— (rarius bimero — aut rarissime tetramero — v. pentamero —) pentacyclici. Gynoecii carpidia saepius in gemmularium superum v. inferum coalita, rarius abortu solitaria, v. rarissime libera. Amygdala cornea v. carnosa aut farinosa, rare nulla. Embryo microblasteus, saepe protoblasteus, rarissime macroblasteus.

Cohors prima. **Liliiflorae.**

Inflorescentia nec spadix nec spicula. Flores typice hermaphroditi. Perigonium biseriatum, completum, rarissime incompletum aut etiam deficiens. Androecium biseriatum, saepe, ob verticillum exterius interiusve deficiens, uniseriatum, haud raro pro parte abortivum v. petaloideo-hypertrophicum, rarissime duplicatione auctum. Gynoecii carpidia saepissime completa. Embryo microblasteus, saepe protoblasteus.

Ordo primus **Orchidina,**

GYNANDRAE: Endlicher. — Flores stricte zygomorphi. Perigonium trimerum, biverticillatum, corollino-homochlamydeum. Tepalum mediano-posticum (labellum) valde evolutum varieque efformatum. Stamen fertile saepissime unum, mediano-anticum, cum gynoecio in gynostemium connatum; reliqua omnino abortiva, v. partim abortiva et partim staminodialia. Stamina fartilia rarissime 2, 3, 5. Gemmularium inferum. Stigmata lateralia modo fertilia, mediano-anticum abortivum v. in rostellum mutatum, rarissime omnia fertilia. Semina examygdalosa. Embryo protoblasteus.

1. *Orchidaceae:* Pfitzer.

Ordo secundus. **Philydrina.**

Flores stricte zygomorphi. Perigonium corollino-homochlamydeum, biverticillatum, trimerum, tamen tepali mediano-postici abortu atque tepalorum postero-lateralium concrescentia specie bimerum. Androecium ad stamen unum, mediano-anticum, reductum. Gemmularium superum. Embryo homotropus in amygdala carnosa axilis.

2. *Philydraceae* Lindley.

Ordo tertius. **Scitamina.**

Scitamina: Linneus. Scitamineae: Linneus. — Flores stricte zygomorphi v. asymmetrici. Perigonium trimero-biverticillatum, heterochlamydeum. Androecium typice trimero-biseriatum. Stamen fertile saepissime unum, mediano-posticum, caetera omnino v. partim in staminodia petaloideo-hypertrophica polymorpha mutata. Stamina fertilia rarissime 5 v. 6 aequalia, Gemmularium inferum. Embryo homotropus in canali centrali amygdalae copiosae durae v. interdum plus minus farinosae locatus. Foliorum laminae saepius amplae, venis numerosis crebris parallelis a costa mediana plus minus oblique divergentibus.

3. *Cannaceae:* Agardh.
4. *Zingiberaceae:* Lindley.
5. *Musaceae:* Massey.

Ordo quartus. **Liriidina.**

Flores typice actinomorphi, rarissime plus minus zygomorphi v. parum irregulares. Perigonium biseriatum, completum, rarissime incompletum v. omnino deficiens. Androecium biseriatum v. ob verticilli interioris exteriorisve abortum uniseriatum v. rarius pro parte abortivum. Amygdala cornea v. carnosa, interdum farinosa. Embryo monophyllus microblasteus, rarissime protoblasteus.

Subordo primus. **Orchioides.**

Gemmula anatropa. Amygdala ad cellulas pancas reducta. Embryo protoblasteus.

6. *Thismiaceae.*
7. *Burmanniaceae:* Blume.

Subordo secundus. **Coronariae.**

Liliflorae (Solido-albuminatae): Engler. — Gemmula saepissime anatropa. Amygdala cornea v. carnosa. Embryo intrarius homotropus.

8. *Iridaceae:* Lindley.
9. *Dioscoreaceae:* Lindley.
10. *Taccaceae:* Dumortier.
11. *Amaryllidaceae.*
12. *Haemodoraceae:* Pax.
13. *Stemonaceae:* Caruel.
14. *Smilacaceae:* Caruel.
15. *Liliaceae.*
16. *Juncaceae:* Buchenau.

Subordo tertius. **Bromelioideae.**

Gemmula anatropa. Amygdala farinosa. Embryo extrarius homotropus.

17. *Flagellariaceae:* Caruel.
18. *Rapateaceae:* Schomburg.
19. *Bromeliaceae:* Lindley.
20. *Pontederiaceae:* Meisner.

Subordo quartus. **Enantioblastae.**

Gemmula orthotropa. Amygdala farinosa. Embryo extrarius antitropus.

21. *Commelinaceae:* H. Richard.
22. *Mayacaceae:* Walpers non Kunth.
23. *Xyridaceae:* Lindley.
24. *Restionaceae.*

Cohors secunda. **Glumiflorae.**

Glumiflorae: Caruel. — Inflorescentia spicula. Flores typice hermaphroditi. Perigonium saepius deficiens, rarius incompletum, rarissime completum v. auctum. Androecium saepissime incompletum, rarissime completum v. auctum. Gynoecium saepius incompletum, rarius completum v. pleiomerum. Embryo microbasteus.

Ordo quintus. **Agrostidina.**

Cohortis characteres.

Subordo primus. **Centrolepidoideae.**

Flores nudi. Gemmula orthotropa. Embryo extrarius antitropus.

25. *Centrolepidaceae:* Hieronymus.

Subordo secundus. **Cyperoideae.**

Perigonium nullum v. atrophicum. Gynoecii carpidia 3 v. 2 in gemmularium uniloculare coalita. Gemmula anatropa. Fructus siccus indehiscens. Semen a pericarpio liberum. Embryo excentricus in amygdala farinosa v. carnosa inclusus.

26. *Cyperaceae:* De Lamarck et De Candolle.

Subordo tertius. **Graminoideae.**

Perigonium nullum. Gynoecii carpidium solitarium, antico-medianum. Gemmula fere campylotropa. Caryopsis. Embryo extrarius.

27. *Agrostidaceae.*

Cohors tertia. **Phoeniciflorae.**

Principes: Endlicher.—Inflorescentia vulgo spadix dicta. Flores typice diclini. Perigonium saepissime completum utriusque seriei trimerum. Stamina plerumque 6 biseriata, rarissime ∞. Gynoecii carpidia 3 in gemmularium superum coalita, saepe omnino libera, aut pro parte atrophica. Embryo parvus, in foveola propria juxta amygdalae solidae peripheriam immersus. Arbores v. frutices habitu peculiari, foliis pinnatisectis v. flabellatim plicatis.

Ordo sextus. **Phoenicina.**

Cohortis characteres.

28. *Phoenicaceae:* Lémaire.

Cohors quarta. **Spadiciflorae.**

Spadiciflorae: Endlicher. — Inflorescentia spadix. Flores typice diclini. Perigonium e verticillis 2 completis v. saepius incompletis aut etiam deficientibus. Androecium saepius incompletum, rarius completum v. rarissime auctum. Embryo microblasteus, saepe ob amygdalam deficientem macroblasteus.

Ordo septimus. **Aroidina.**

Cohortis characteres.

29. *Cardulovicaceae.*
30. *Orontiaceae.*
31. *Callaceae.*
32. *Aglaonemaceae..*
33. *Araceae.*
34. *Pistiaceae:* A. Richard.
35. *Lemnaceae:* Duby.

36. *Pandanaceae:* Lindley.
37. *Sparganiaceae:* Engler et Dietz
38. *Typhaceae:* Engler et Dietz.

Series altera. HETERANTHAE.

MACROBLASTAE: Drude. — Florum verticilla 1 - ∞ alternantia, varie inter perigonium, androecium atque gynoecium distributa, rare incompleta, v. perigonialia deficientia, aut staminalia exteriora saepe duplicatione aucta. Gynoecii carpidia saepius libera. Amygdala saepissime nulla. Embryo saepissime macroblasteus.

Cohors quinta. **Diversiflorae.**

HELOBIAE: Meisner.
Seriei characteres.

Ordo octavus. **Najadina.**

CENTRANTHAE et CENTRIFLORAE: Caruel. — Flores perigoniati: ♂ ex anthera sessili axili, ♀ e carpidio supero centrali uniovulato efformatus.

39. *Najadaceae*: Magnus.

Ordo nonus. **Fluviina.**

Flores saepissime nudi. Stamina 1, 2, 3 uniseriata, v. 4 et biseriata. Gymnoecii carpidia supera 1-4, rarissime plura, libera, uniseriata.

40. *Potamogetonaceae*: Caruel.
41. *Lilaeaceae*: Hieronymus.

Ordo decimus, **Alismima.**

Flores perigoniati. Verticilla staminalia saepius plura, completa, rarius incompleta, saepe duplicata. Gynoecii carpidia supera 1 - ∞, libera.

42. *Triglochinaceae.*
43. *Triuridaceae:* Lindley.
44. *Aponogetonaceae:* Caruel.
45. *Alismaceae:* Bentham et Hooker.

Ordo decimo-primus. **Hydrocharitina.**

HYDRALES: Boulger. — Flores perigoniati. Gynoecii carpidia 3 - ∞, uniseriata, in gemmularium inferum coalita.

46. *Hydrocharitaceae:* Acherson.

Napoli, dal R. Orto Botanico, li 12 Aprile 1890.

Di una forma teratologica di *Bothriocephalus microcephalus* Rud. — Comunicazione di Fr. Sav. Monticelli.

(Tornata del 13 aprile 1890)

Esaminando i molteplici esemplari di *Bothriocephalus microcephalus* Rud. da me raccolti a più riprese nell'intestino dell'*Orthagoriscus mola* e sul quale spero presto poter pubblicare un lavoro esteso, (1) ne ho trovato uno che presenta una deformazione teratologica assai caratteristica.

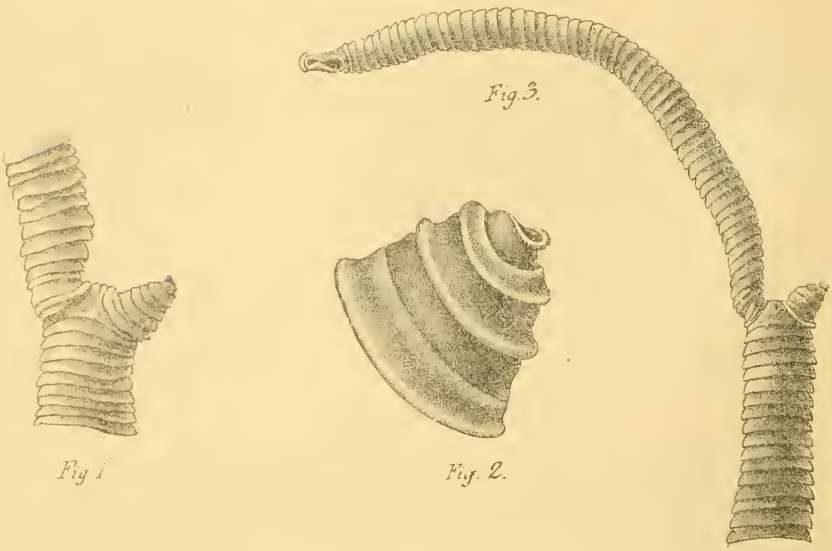


Fig. 1-3 *Bothriocephalus microcephalus*: fig. 1. Punto di biforcazione delle braccia (disegnato con la lente I del microscopio a dissezione Zeiss e con la camera chiara Abbe): fig. 2, quarta, quinta, sesta proglottide e pezzo terminale del braccio corto, forte ingrandimento; fig. 3. figura d'insieme del *B. microcephalus* teratologico disegnato con la camera chiara Abbe.

L'individuo in parola è completo con la sua proglottide terminale e misura centimetri undici e tre millimetri. Nel suo insieme

(1) Ho già pubblicata una nota preliminare dal titolo « Osservazioni intorno al *B. microcephalus*, Napoli, F.lli Ferrante, 1888 ».

esso è perfettamente regolare così per forma della testa, come delle proglottidi, solamente nella metà del terzo anteriore dello strobila si osserva marginalmente un mammelloncino assai breve che misura appena due mill. In questo punto lo strobila pare si biforchi a formare due braccia (v. fig. 3) uno più lungo (mill. 18), fornito di numerose proglottidi e terminato dal capo (fig. 3), l'altro breve, il mammelloncino, formato appena di sei proglottidi: il braccio lungo è stretto alla base e largo in seguito, il braccio corto è largo alla base e si restringe alla estremità.

Esaminando attentamente il punto di biforcazione si vede che le proglottidi basilari — dico così per comodo di descrizione — delle due braccia sono impiantate obliquamente (fig. 1) sui due margini di una proglottide dello strobila, che è appena più lunga delle susseguenti ed a punta tronca, forma questa determinata della disposizione medesima delle proglottidi basilari delle due braccia. Le prime proglottidi, del braccio lungo, dopo la basilare, sono assai strette (fig. 1), poi subito si allargano e pigliano la dimensione normale proporzionale rispetto al rimanente dello strobila. Nel braccio corto la proglottide basilare è la più larga delle altre: queste vanno mano mano restringendosi fino alla sesta che è la più breve di tutte: la quarta proglottide mostra un accenno di quella partizione in due (fig. 1 e 2) osservata spesso nei Botriocefali delle Foche. Questo braccio corto si termina nel modo che ho disegnato nella fig. 2, con un pezzo, che parmi il resto di un'altra proglottide, fornito di un orlo sporgente da una parte e dall'altra troncato obliquamente; questo pezzo presenta anteriormente una insenatura leggerissima che ritengo per una superficie di rottura.

La forma teratologica testè descritta non ha riscontro in alcuna delle varie sorta di deformazioni osservate e descritte nei Cestodi in genere e nei Botriocefali in ispecie.

Ho cercato darmi una spiegazione del modo come ha potuto determinarsi questa forma teratologica e quella che ora esporrò, quantunque molto ipotetica, è la sola che mi è riuscito trovare.

Nelle Tenie e nei Botriocefali, fra le altre, sono state descritte delle forme teratologiche fenestrate: mentre la fenestratura, mi si conceda la parola, nelle prime è costantemente circoscritta ad una sola proglottide, come lo provano tutti i casi finora osservati nella *T. saginata* (1), nei secondi le finestre scavate nelle singole pro-

(1) Vedi: Leuckart. Mensch. Paras. 2 Aufl. *I Bd. pag. 578-580.*
» Blanchard. Zoolog. Medicale, *Tome I, pag. 364-365.*

glottidi d'ordinario si mettono in comunicazione fra loro e si hanno così lungo lo strobila delle finestre scavate fra più proglottidi consecutive, come lo provano i casi descritti finoggi nel *B. latus*. Fra questi merita speciale attenzione quello descritto nel *Bothriocephalus latus* dal Laboulbène, del quale dà una figura il Blanchard (1). In questo caso, come si scorge nella figura citata, si osserva una finestra scavata molto verso i margini laterali delle proglottidi, anzi tanto marginalmente che questi non esistono più in molte proglottidi e lo strobila mostra un incavo a C.

Questo caso del Laboulbène mi ha fatto pensare che nel *B. microcephalus* in questione potesse essere avvenuto qualche cosa di molto analogo e che il caso teratologico in parola possa spiegarsi supponendo che nel punto di biforcazione fosse esistita originariamente una finestra scavata obliquamente e che avvenuta, forse, accidentalmente, una rottura, dove il margine era più stretto, si siano così determinate le due braccia.

La superficie di rottura all'estremo del braccio corto, la corrispondenza della larghezza delle proglottidi basilari del braccio corto con la strettezza delle basilari del braccio lungo e per contro il restringersi graduale delle proglottidi ultime del braccio corto in corrispondenza dello slargarsi di quelle del braccio lungo darebbe appoggio alla mia spiegazione.

Napoli, Stazione Zoologica, Aprile 1890

---

(1) op. citata, *pag. 517, fig. 285, B.* La nota originale di Laboulbène, che non ho potuto consultare, si trova nel *Bull. Soc. Med. des Hopitaux*, (2) *Vol. XIII. pag. 320, 1876.*

Diatomee contenute nel canale digerente di alcune Aplysiae raccolte dal Capitano G. Chierchia nel viaggio di circumnavigazione della R. Corvetta *Vettor Pisani* nel 1884-85 — Nota di F. Balsamo.

(Tornata del 8 giugno 1890)

L' anno passato il socio Mazzarelli gentilmente mi offriva del materiale ricavato dalla cavità digerente di alcune specie di *Aplysiae* e *Dolabellae* raccolte nei mari tropicali, e m'incaricava di esaminarlo in ordine alle specie di diatomee che vi si potessero rinvenire, autorizzandomi ad estendere un elenco delle specie di alghe che ne formavano il contenuto. Avendo trattato quel materiale con opportuni mezzi, per distruggere le materie organiche, ho ottenuto un residuo, consistente tutto in gusci di diatomee, dal quale ho fatto diverse preparazioni, servendomi come mezzo di montatura, dello storace nella benzina, il quale possedendo un' indice di refrazione superiore a quello del balsamo del Canadà, è raccomandato dai diatomologi, a preferenza del primo, per la montatura delle diatomee. Trattandosi di specie abbastanza grandi ed a striatura non difficile, non ho creduto di ricorrere ai medium di elevato indice di refrazione, e recentemente adoperati; come ad esempio: alla soluzione di arsenico nel realgar fuso; al bromuro d' antimonio ed arsenico etc.; anche perchè questi mezzi, se servono momentaneamente per la risoluzione di forme difficili, non si prestano affatto per la conservazione stabile del preparato microscopico.

Ho cercato di esaminare come meglio ho potuto i preparati; ma non credo di averne rilevato tutte le forme e le specie contenutevi. Infatti la maggioranza delle specie qui appresso enumerate, e molte altre per le quali sono ancora dubbioso della determinazione, l'ho ottenuta dal materiale della cavità digerente di una sola specie (*Aplysia Lessonii*); mentre le *Dolabella* non mi hanno fornito neanche un frustulo di diatomea. Del contenuto ne ho fatto quattro preparazioni; ed altre cinque con i residui di lavaggi delle alghe che ho trovato nello stomaco delle Aplisie. Per l'osservazione e la determinazione delle specie ho adoperato, in generale, la combinazione $\frac{3}{E}$ di Zeiss ; il n.° 9 a quattro lenti, a secco, di Prazmowski ed il sistema n. VII ad immersione di Seibert, che è uno dei migliori sistemi ad acqua e non inferiore al n.° 10 dell'Hartnack.

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY

Le specie che ho rinvenuto nel canale digerente delle *Aplisia*, appartengono quasi tutte alla flora diremo littorale; cioè sono specie che o vivono libere presso il lido, ovvero parassite sopra alghe diverse, ma a poca profondità. Mancano infatti le specie che ordinariamente si raccolgono nella pesca pelagica, come i *Chaetoceros*, le *Rhizosoleniae*, i *Bacteriastrum*, che sogliono vivere libere alla superficie del mare. Nondimeno tenuto conto della latitudine, della maggiore salsedine delle acque presso il lido etc., la raccolta non può dirsi scarsa, se si consideri che, forse, molte altre forme vi si potrebbero rinvenire, oltre quelle che qui non figurano, aspettando di essere determinate. Tra tutti gli animali marini, che forniscono larga messe di diatomee, sono a segnalarsi, in primo luogo, le Salpe e le Oloturie. Infatti il chiarissimo diatomologo Conte Castracane in uno scarsissimo materiale ricavato dallo stomaco di una *Salpa pinnata* pescata a Messina, potette distinguere e determinare circa 100 specie; ed io stesso esaminando una sola preparazione fatta col materiale ricavato dallo stomaco di un' Oloturia (*Holoturia Poli* Delle Ch.) vi riconobbi, in una prima analisi, più di 40 specie; e certo se avessi potuto esaminare al micoscropio tutto il contenuto del canale digerente, vi avrei potuto distinguere altre numerosissime forme. Questa ricchezza di specie che ci forniscono, in punto a diatomee, gli animali marini specialmente gli Echini, le Oloturie e gli altri che vivono e si cibano del fango sottomarino, o che si trovano a grandi profondità, ha impegnato i naturalisti nella ricerca dei mezzi più opportuni di scandaglio, pei quali è possibile portare alla superficie gli esseri, che vivono nelle grandi profondità marine e quindi conoscere quali siano le condizioni favorevoli per l'esistenza delle piante e degli animali che popolano il fondo dei mari.

I Raphideae

Amphora Ehr.

1 *Amphora laevis* Grev. Diat. of the Clyde p. 42. — Rabh. Eur. I 87. var. *A.* Schmidt Atl. t. 26 fig. 9.

2 *Amphora marina* Sm. Ann. and Mag. Nat. Hist. 1857, XIX, t. I, fig. 2 — Rabh. Eur. I, 95.

3 *Amphora crassa* Greg. Diat of the Clyde p. 52, t. VI, fig. 94.—Rabh. Eur. I, 95 — A. Schmidt Atl. t. 37, fig. 30-31; — Ic. nostra tab. VII, fig. 1. Dall' *Aplysia Lessonii.*

4 *Amphora angusta* var. *glaberrima* Grun. — Rabh. Eur. I, 96 (nomen!) — A. Schm. Atl. tab. 26, fig. 62. — Ic. n. 2.

Oss. La nostra specie si accorda perfettamonte colla figura dello Schmidt, colla quale ho potuto fare la diagnosi.

Navicula Bory

5 *Navicula elliptica* Ktz. Bacill. p. 98, tab. 30, fig. 55 — Rabh. Eur. I, 179 — Van Heurck Syn. Diat. Belg., pag. 92 tab. X, fig. 10.

6 *Navicula didyma* Ehr. in Ktz. Bacill. tab. 4, fig. 7 — Jan. und Rabh. Honduras p. 10, tab. IV, fig. 14.
Rari esemplari dalla *Aplysia Lessonii*.

7 *Navicula* sp.? Frammento indeterminabile.

8-14 *Naviculae* sp.
Dalla *Aplisia Lessonii*.
Oss. Mi è riuscito impossibile di determinare alcune specie di *Navicula* che si rinvengono tutte in un ricchissimo materiale ricavato dallo stomaco di *Aplisia Lessonii*. Ulteriori ricerche e confronti con raccolte locali potranno solo permetterne la identificazione. Alcune di queste saranno affatto nuove; tornerò quindi a rivederle in seguito, insieme alle altre forme non ancora determinate.

Mastogloia Thw.

15 *Mastogloia apiculata* Sm. - Jan. et Rabh. Hond. p. 9, tab. II, fig. 17 — Rabh. Eur. I, 272 — Fortmorel Ceylan. 35.

16 *Mastogloia Smithii* Thw. in Sm. Diat. tab. 41. fig. 341 — Rabh. Eur. I, 261 — Castrac. Florula mediter. pag. 33.
Nello stomaco di *Aplysia Lessonii*.
Oss. Questa specie, che ordinariamente s'incontra nelle acque dolci e submarine, si rinviene ancora nello stomaco degli animali marini. Il Castracane la rinvenne nello stomaco di una *Salpa pinnata* (l. c.), io l'ho trovata nel materiale della preparazione suddetta però in rari individui.

Stauroneis Ehr.

17 *Stauroneis pulchella* W. Sm. Brit. Diat. I, p. 61, tab. 19 fig. 194 — Jan. und Rabh. Hond. 12, tab. IV, fig. 5.
Frequente nelle diverse preparazioni.

Pleurosigma W. Sm,

16 *Pleurosigma strigosum* Sm. — Rabh. Eur. I 232 — Van Heurck Syn. pag. 115 tab. 19 fig. 2.

19 *Pleurosigma delicatulum* Sm. Brit. Diat. I, tab. 21, fig. 202 — Jan. et Rabh. Hond. p. 11, tab. III, fig. 4 — Rabh. Eur. I, 234
Non infrequente nelle preparazioni di *Aplysia Lessonii*.

20 *Pleurosigma Baltlcum* (Ehr.) — Sm. Diat. I, 66. tab. 22, fig. 107 — Jan. et Rabh. l. c. t. III. fig. 3 — Rabh. Eur. I, 235.
Rari frustuli in una preparazione della *Aplysia Lessonii*.

21 *Pleurosigma* sp.?
Dalla *Aplysia Lessonii*.

22 *Pleurosigma sp.* (*Pl. Stuxbergii* var. *minor* Grun.)—Ic. n. 4.
Questo Pleurosigma, a strie quasi nulle, conviene perfettamente colla figura del Pl. *Stuxbergii* data dal Grunow nelle: Diatomeen d. Franz-Joseph Land. tav. I, fig. 57—Però è necessario di esaminarlo ulteriormente.

Achnanthes Bory.

23 *Achnanthes longipes*. Ag. Syst, p. 2 — Rabh. Eur. I, 111 — Van Heurck. Syn. p. 129, tab. 26 fig. 13-16.
Valva superiore in una preparazione.

24 *Achmanthes Clevei?* Grun.—Ic. n. 3.
Un solo frammento rinvenuto in una preparazione non mi permette di notare l' esistenza di questa specie che con riserva.

Cocconeis Ehr.

25 *Cocconeis scutellum*. Ehr. Infus. 95, t. XIV fig. 8 — Van Heurck Syn. 132. tab. 29. fig. 1-3.
Comune nelle preparazioni.

26 *Cocconeis Pediculus* Ehr. — Ktz. Bacill. t. 5, fig. IX 1. — Van Heurck Syn. 133. tab. 30. fig. 28-30.
Abbondante sulle alghe rinvenute negli stomachi di Aplisie ed in altra preparazione .

27 *Cocconeis pseudomarginata* Greg. Diat. Clyde 20, tab. I, p. 27 — Jan. et Rabh. Hond. 8, tab. I, fig. 16.
Non rara nelle preparazioni.

28 *Cocconeis diaphana* Sm. Diat. I p. 22—tav. 30, fig, 254, Rabh. Eur. I, 100.
Colla precedente.

II Pseudo-raphideae

Epithemia Bréb.

29 *Epithemia musculus* Ktz. Bacill. — Rabh. Eur. I, 66 — Sm. Diat. fig. 10.
Rara nella preparazione di *Aplysia Lessonii*.

Glyphodesmis Grev.

30 *Gliphodesmis* sp.?
Frammento rinvenuto in una preparazione e che non permette una diagnosi della specie.

Plagiogramma Grev.

31 *Plagiogramma Gregorianum* var.? Greville. Micr. Journ. VII, p. 202 tav. 10, fig. 1 e 2—Ic. n. 5.
Un solo frustulo in una preparazione.
Oss. Questa forma merita un più attento esame, potendo essere una varietà nuova della specie.

Rhaphoneis Ehr.

32 *Rhaphoneis Rhombus* Ehr. Abh. 1884 g. 97—Grun. Wien. Verh. 1862, p. 381, tab. VII, fig. 36.—Ic. n. 6.
Un solo frustulo in una preparazione.

Synedra Ehr.

33 *Synedra fulgens* Grev. Sm. — Rabh. Eur. I, 140 — Van Heurck. Syn. pag. 154, tab. 43, fig. 1-2.
Non rara nelle preparazioni.
34 *Synedra Hennediana* Greg. Diat. of the Clyde p. 60 tab. VI fig. 108 — Rabh. Eur. I, 130.—Ic. n. 7.
Colla precedente.

(*Toxarium*. Bail.)

35 *Synedra undulata* (Bail.) Greg. Sm. Diat. II, 97 — Rabh. Eur. 130.—Van Heurck Syn. pag. 154, tab. 42.
Individui non rari in alcune preparazioni.

Fragilaria Lyngb.

36 *Fragilaria Schwartzii* Grun. Wien. Verh. 1863, t. XIV, fig. 7. — Van Heurck Syn. tab. 44, fig. 24.—Ic. n 8.
Qualche frustulo in un preparato di Aplisia.
37 *Fragilaria pacifica* Grun. Abh. 1862 p. 373 tab. VII fig. 19—Fortmorel Ceylan. p. 50*— Van Heurck. Atlas du Synopsis tab. 44, fig. 20-23. — Ic. n. 9.
Colla precedente.

Licmophora Ag.

38 *Licmophora constricta* Grun. var.?—Licmophora Jurgensii Eh., var. Constricta — Van Heurck Syn. tab. 48, fig. 6.
La nostra specie si avvicina alla fig. 6 tav. 48 dello Atlante del Van Heurck; però la striatura è più spiccata, trovandosi 25 strie in una

divisione del micrometro oculare ($0,^{mm}1$) e le strie non sono granunulate (fig. 11, a). Per ora noto con riserva questa forma, riserbandomi di riesaminarla.

39 *Licmophora Oedipus* (Ktz.) Grun.—Van Heurck. l. c. tav. 48, fig. 1-2. Si trova colla precedente in qualche abbondanza nel preparato di *Aplysia*—Honolulu sui banchi di corallo.

40 *Licmophora Lyngbyei* (Ktz.) Grun.—Van Heurck Syn. pag. 158, tab. 47. fig. 16. — *Podosphenia Lyngbyei* Ktz. Bacill. tab. 10 fig. I-II
Coila precedente ed in altre preparazioni.

Climacosphenia Ehr.

41 *Climacosphenia moniligera* Ehr. — Verb. tab. II-VI. fig. 1. — Jan. et Rabh. Hond. tab. II, fig. 1 — Rabh. Eur. I, 299.
Dall'*Aplisia Lessonii*.
Questa specie, propria dei mari tropicali, trovasi pure rappresentata tra le diatomee del mediterraneo. (Castrac. Florula diat. del Mediterraneo pag. 13) e non è raro trovarla nella cavità digerente di animali pelagici.

Grammatophora Ehr.

42 *Grammatophora marina* (Lygb.) Ktz.—var. *tropica* Grun.—Van Heurck. Syn. tab. 53, fig. 9.

43 *Grammathophora marina* var. *minor*. Grun. — Van Heurck l. c. tab. 53, fig. 13.—lc. n. 12.

44 *Grammatophora angulosa* (Ehr.) Ktz. Bacill. t. 29, fig. 79.—Van Heurck Syn. p. 164 — Rabh. Eur. I, 304.

45 *Grammatophora macilenta* W. Sm. Diat. tab. 61. fig. 282—Gram, marina var. macilenta, Van Heurck Syn. p. 164, tab. 52 *bis*, fig. 16.

46 *Grammatophora nodulosa* Grun.—(*Gr. macilenta* W. Sm. var.—*Gr. oceanico* Ehr. ex p.) — Van Heurck. Syn. tab. 53. fig. 14.
Sulle alghe trovate nel canale digerente delle Aplisie e sparse in diverse preparazioni.

Striatella Ag.

47 *Striatella unipunctata* Ag., Ktz. Bacill. tab. 18, fig. 5 — Van Heurck Sy. pag. 165, tab. 56, pag. 9-10.
Comune nelle preparazioni.
Homalulu dalla *Aplysia Lessonii*.

Rhabdonema Kutz.

48 *Rhabdonema adriaticum* Ktz, Bacill. tab. 18, fig. VII — Rabh. Eur. I, Van Heurck Syn. p. 156, tab. 44, fig. 11-13.
Sparso nelle preparazioni.

Nitzschia (Hass.) Grun. emend. 1880.

49 *Nitzschia panduriformis* Grun. Diat. Clyde tab. VI fig. 102. — Van Heurck. Syn. p. 172, tab. 58, fig. 1-4.
Rari esemplari in una preparazione.

50 *Nitzschia sigma* W. Sm. Diat. I tab. 108 — Van Heurck l. c. p. 179, tab. 65, fig. 7-8.

51 *Nitzschia longissima* var. *Closterium.* Grun. in Van Heurck Syn. p. 185, tab. 70 figg. 5, 7, 8 — *N. Closterium* W. Sm.—Ic. n. 13.
Non rara nelle preparazioni.

52 *Nitzschia macilenta.* Greg. Micr.Journ. VII, p. 83, tab. VI, fig. 8 et 9 — Rabh. Eur. I, 155 — Castrac. Contr. pag. 33.
Colla precedente in diverse preparazioni.

Campylodiscus Ehr.

53 *Campylodiscus parvulus* W. Sm. Diat. I tab. VI, fig. 56 — Van Heurck Syn. p. 191, tab. 77, fig. 2.
Raro; in una preparazione di *Aplysia Lessonii.*

54 *Campylodiscus* sp.
Non ho potuto determinare questa forma, sulla quale ritornerò per altri raffronti.

III Crypto-raphideae

Melosira Ag.

55 *Melosira Borreri* Grev. Brit. fl. p. 104—Van Heurck Syn. pag. 198, tab. 85, fig. 5-8.

56 *Melosira (Paralia) sulcata* (Heib.) Ktz. Bacill. 55, tab. 2 fig. 7 — Van. Heurck. l. c. pag. 201, tab. 91, fig. 16—Ic. n. 14.
Un frammento nel preparato di *Aplysia Lessonii.*

Anaulus

57 *Anaulus birostratus* Grun.—Van Heurck Syn. tab. 103, fig. 1.—Ic. n. 14.
Un solo frustulo rinvenuto in una preparazione.

Biddulphia Gray.

58 *Biddulphia pulchella* Gray. Arr. of brith. pl. pag. 294 — Rabh. Eur. I, pag. 310 Van Heurck Syn., p. 204, tab. 97, fig. 1-3.
Comune sulle alghe e nelle preparazioni.

59 *Biddulphia antediluviana* (Ehr.) — V. Heurck l. c. pag. 207, tab. 109; fig. 4-5 — Amphitetras antediluviana Ehr. et Auct.
Rari frustuli in più di un preparato.

Coscinodiscus Ehr.

60 *Coscinodiscus subtilis* (Ehr.?) Grun. — Van Heurck Syn. 218 — Grun. Diat. Franz-Joseph Land. tab. C. fig. 26.
Dall'*Aplysia Lessonii*.

Altre due specie di *Coscinodiscus* non ancora ho potuto determinare e però non le ho qui notato. Avendo tra le mani più ampio materiale per i confronti, spero poter definire quelle altre forme che ora non ho potuto determinare.

Napoli, 5 Giugno 1890

Spiegazione della Tav. VII.

Tutte le figure che non hanno altra indicazione sono disegnate colla combinazione $\frac{3}{E}$ Zeiss, con l'apparato Abbe, a luce moderatamente obbliqua.

Fig. 1. *Amphora crassa* Greg.
» 2. *Amphora angusta* var. *gibberrima*
» 3. *Achnanthes Clevei* Grun.
» 4. *Pleurosigma* sp. (an *Pl. Sturbergii* Grun.)
» 5. *Plagiogramma Gregorianum* Grev. var.?
» 6. *Rhaphoneis Rhombus* Ehr.
» 7. *Synedra Hennediana* Greg.
» 8. *Fragilaria Swartzii* Grun. ($^3/_9$ Prazm.).
» 9. *Fragilaria pacifica* Grun.
» 10. *Licmophora Oedipus* (Ktz.) Grun.
» 11. *Licmophora constricta* Grun. var.?—*a* (^{3}/VII Seib.).
» 12. *Grammatophora marina* var. *minor*.
» 13. *Nitzschia longissima* var. *Closterium* Grun.
» 14. *Melosira* (*Paralia*) *sulcata* (Ileib.) Ktz.-frammento.
» 15. *Anaulus birostratus* Grun.

5
4
3
2
1
7
6
10
11
11a
13
14
15
9
12
8

Un' altra sintesi delle Asparagine — Nota di A. Piutti.

(Tornata del 22 giugno 1890).

Nella mia Nota sopra una nuova specie di Asparagina (1) ho annunziato che sciogliendo nell'acqua uguali molecole delle due β-asparagine rotatorie non pervenni all'asparagina inattiva corrispondente poichè, concentrando la soluzione, si depongono col raffreddamento e col riposo cristalli isolati destrorsi e sinistrorsi oppure geminati di complemento delle due specie.

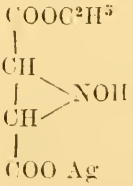
Essendo l'esistenza di un'asparagina inattiva scindibile di un certo interesse per l'attuale dottrina delle isomerie nello spazio, non ho voluto abbandonare la questione e continuai a ricercare, con isvariate condizioni di solventi e di temperatura, se avveniva lo accoppiamento delle due specie. Solo in qualche caso ottenni cristalli apparentemente mancanti delle facce emiedriche, ma insipidi o dolci, sinistrogiri o destrogiri, a seconda che appartenevano all'una o all'altra asparagina.

Riusciti vani questi tentativi, ho voluto provare se con un metodo diverso da quello con cui sin qui ottenni le asparagine (amidazione dell'aspartato monoetilico inattivo, naturale o sintetico) si potesse giungere all'asparagina inattiva cercata.

Le prove fatte mi condussero invece al risultato inatteso di ottenere da un *unico* composto originale inattivo contemporaneamente *tre asparagine*, cioè, le due rotatorie identiche colle naturali e l'α-asparagina inattiva chimicamente con esse isomerica.

Ho l'onore di comunicare ora brevemente alla Società il metodo seguito riservandomi in un lavoro più dettagliato di fornire i documenti analitici e le determinazioni crioscopiche eseguite.

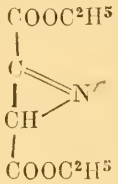
In un lavoro precedente (2) ho descritto l'etere γ-ossimmidosuccinico di cui ho indicato le proprietà, la preparazione e la probabile costituzione. Ora se il sale di Argento di questo etere:



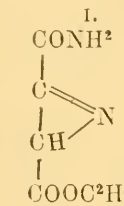
(1) *Gazz. Chim. Ital.* XVI, *pag. 379.*

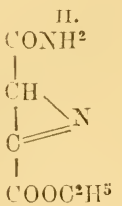
(2) *Gazz. Chim. Ital.*, XVIII, *pag. 457.*

si riscalda a bagno-maria con una soluzione eterea di joduro etilico e se, separato colla filtrazione il joduro d'argento formatosi, si svapora il solvente e l'eccesso di joduro di etile dai 60° ai 70°, si ottiene un olio neutro, leggermente colorato in giallo, distillabile nel vuoto con parziale scomposizione e che corrisponde all'ossimmidosuccinato dietilico meno una molecola d'acqua, cioè al *nitrilosuccinato dietilico*:



Questo etere, dibattuto con ammoniaca acquosa concentrata, fornisce il *nitrilosuccinammato etilico*, per cui è probabile una delle formole seguenti:





Questa sostanza cristallizza dall'alcool o dall'acido acetico in tavole splendenti appartenenti al sistema rombico (E. Scacchi), fusibili dai 166° ai 167°, dà con bromo in soluzione acetica il derivato $C^6H^7N^2O^3Br$ triclino, fusibile verso 140° con scomposizione, ed esaminata in soluzione alcoolica con un saccarimetro Soleil, dovuto alla cortesia del Collega E. Villari, si dimostrò otticamente inattiva.

Ora se questa ammide si riduce in soluzione acetica o alcoolico-acetica con amalgama di sodio (5 % Na), avendo cura che il liquido resti sempre leggermente acido, e se, separato colla cristallizzazione la maggior parte dell'acetato sodico formatosi, si lasciano le acque madri, possibilmente neutre, per molto tempo in riposo insieme ad acetato di rame, si ottiene un deposito cristallino piuttosto abbondante formato dai sali ramici insolubili delle *tre asparagine* che decomposti coll'idrogeno solforato forniscono le asparagine libere allo stato di perfetta purezza dopo precipitazione della

soluzione acquosa concentrata con alcool e successive cristallizzazioni dall' acqua.

La loro completa separazione non offre difficoltà se, lasciata per qualche tempo la mescolanza nel vuoto secco, si separa con un fine setaccio l' α-asparagina ridotta in polvere per la perdita della sua acqua di cristallizzazione, dai cristalli delle β-asparagine rotatorie, a loro volta riconoscibili e separabili per il loro sapore o per la diversa emiedria.

Tutte e tre queste asparagine vennero con grande cura studiate dal Prof. E. Scacchi, che trovò la inattiva cristallograficamente identica all' α-asparagina inattiva già studiata dal Brugnatelli (1) e da me ottenuta nell' amidazione dell' α-aspartato monoetilico inattivo fusibile ai 165° e proveniente dalla riduzione dell' ossima dell' ossalacetato dietilico o dall' etere ossimmidosuccinico fusibile ai 110°. Devo alla sua cortesia la seguente tabella di confronto fra i valori angolari da lui ottenuti ed i valori già dati dal Brugnatelli:

Angoli	α. — Asparagina inattiva dalla idrogenazione del nitrilosuccinammato-etilico. *Fig. b.* E. Scacchi Misurati	α. — Asparagina inattiva dalla riduzione dell' aspartato monoetilico inattivo, sintetico, fusibile a 165.° *Fig. a.* Brugnatelli Calcolati	Brugnatelli Misurati
A : B = 100 : 010	95° 03′ (4)	—	95° 18′
A : C = 100 : 001	64 34 (2)	—	64 49
B : C = 010 : 001	88 56 (3)	—	88 59
A' : o = $\bar{1}00$: $\bar{1}\bar{1}1$	—	—	90 32
B' : o = $\bar{0}\bar{1}0$: $\bar{1}\bar{1}1$	—	—	61 32
A : m = 100 : 110	52 50 (4)	52° 50′	52 45
C : m = 001 : 110	72 46 (2)	72 23	72 30
A : d = 100 : $\bar{0}\bar{1}1$	65 05 (1)	65 08	—
C : d = 001 : $\bar{1}\bar{1}1$	29 07 (1)	29 05	—

(1) *Rend. R. Acc. Lincei, Serie IV, Vol. V, pag. 630.*

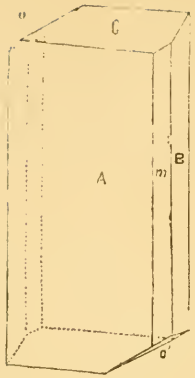


Fig. a

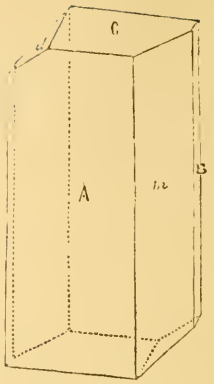
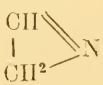


Fig. b

Riguardo alle asparagine rotatorie ecco quanto egli mi riferisce « I cristalli esaminati sono una mescolanza di *levoasparagina, destroasparagina* e geminati di complemento delle due specie. Quelli di *levoasparagina* si distinguono per la loro piccolezza, trasparenza e nitidezza delle facce. I valori angolari misurati concordano perfettamente con quelli già dati per le asparagine ».

La costituzione del *nitrilosuccinammato etilico* come derivato di un nucleo:



(Etazol)

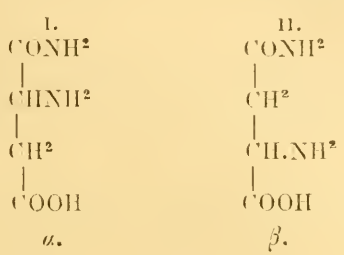
trova conferma, oltrechè nel derivato monobromurato, anche in quella di molti altri composti che sin qui ho preparato (1), e nello

---

(1) I derivati della serie sin qui preparati e analizzati sono i seguenti:

γ-Nitrilosuccinato monoetilico	f. 54°,6-54°,8
» di etile e argento	—
» di etile e anilina	—
» di etile e fenilidrazina	f. verso 100° scomp.
Bromonitrilosuccinato monoetilico	f. 86°
» argentico	—
Nitrilosuccinato metiletilico	f. 75°-76°
» dietilico	boll. 154° a 40mm
Bromonitrilosuccinato metiletilico	
» dietilico	f. 45°,5

stesso tempo spiega la formazione *contemporanea delle tre asparagine* per la possibilità in cui si trova l'azoto legato con due atomi di carbonio prossimi di ruotare nell'idrogenazione verso l'uno o l'altro di essi dando origine alle due asparagine:



I. $CONH^2 \cdot CHNH^2 \cdot CH^2 \cdot COOH$ — *α*.

II. $CONH^2 \cdot CH^2 \cdot CH.NH^2 \cdot COOH$ — *β*.

di cui la II, chimicamente identica alle naturali, si scinde, durante la reazione stessa, nelle due rotatorie.

Colla produzione sintetica delle asparagine otticamente attive mediante l'idrogenazione di un composto amidato inattivo resta anche dimostrato che la formazione delle asparagine rotatorie è indipendente dal processo di sintesi seguito per ottenerle e che probabilmente la instabilità dell'asparagina inattiva dipende da ragioni di ordine fisico.

La scissione dell'*α*-asparagina inattiva nelle due asparagine rotatorie corrispondenti acquista perciò ora maggior interesse e nutro fiducia di aver in seguito i mezzi per poterla tentare.

Napoli, R. Università, Febbrajo 1890.

Acido nitrilosuccinammico	
Nitrilosuccinammato ammonico	scomp. 190°-191°
» argentico	—
» metilico	f. 169°-170°
» etilico	f. 166°-167°
Bromonitrilosuccinammato metilico	f. 157°-158° scomp.
» etilico	f. 140° 141° scomp.

Metilguanicile e Trimetilguanicile — Nota di Tommaso Curatolo

(Tornata del 6 luglio 1890)

Fin dal 1886, avendo, letto che l'ill. Prof. Schiff per l'azione dell'aldeide sopra la guanidina (Berichte II, pag. 834) aveva ottenuto dei prodotti resinosi, mi era prefisso di farvi agire l'etere acetacetico, che à un'azione alquanto più moderata di quella delle aldeidi.

Avevo già fatto agire nel Dicembre 1886 l'etere acetacetico sulla guanidina, allorchè mi venne di leggere nel «Berichte» di quell'anno a pag. 219, la memoria di R. Beherend « *Sulle condensazioni dei corpi del gruppo dell'urea con etere acetacetico* ». In fondo ad essa memoria il Beherend dice soltanto « che mettendo a ricadere per alcune ore soluzioni alcooliche di carbonato di guanidina ed etere acetacetico si ottiene un composto $C_5H_7N_3O$ analogo al metiluracile.

Ciò bastò per farmi arrestare nello studio intrapreso.

Ora però, dopo 4 anni, siccome più nulla ò letto sul proposito e siccome nella suddetta nota il Beherend non descrive che qualche proprietà del cennato composto, nè parla di alcun suo derivato, mi fò ardito pubblicare quanto io ò fatto su tale soggetto.

I. Azione dell'etere acetacetico sopra il carbonato di guanidina

Riscaldando in apparecchio a ricadere alla temperatura di 110°-150° per più ore, del carbonato di guanidina con un leggero eccesso di etere acetacetico, si à svolgimento di CO_2 e nel palloncino resta una massa solida bianca, amorfa, con al disopra suornotante l'eccesso di etere acetacetico alquanto colorato.

La reazione avviene del pari, sciogliendo l'etere acetacetico nell'alcool e sospendendovi il carbonato di guanidina finamente polverato e riscaldando a b. m. Anche in questo caso il liquido si colora alquanto in rossiccio e si ottiene nelle pareti del pallone una crosta amorfa bianca, insolubile quasi completamente nell'alcool.

Tanto nell'uno che nell'altro caso, la massa amorfa viene lavata con alcool per asportare l'etere acetacetico che la bagna, quindi asciugata fra carte e finalmente la si fa cristallizzare dall'acqua bollente.

Col raffreddamento della sua soluzione acquosa cristallizza in bei cristallini aciculari, bianchi, splendenti, che si rapprendono in gruppi arborescenti.

Asciugato e poi seccato nel vuoto, sopra acido solforico, da diverse sue analisi ò ottenuto i seguenti risultati:

1°) Gr. 0,4610 di sostanza, bruciati con ossido di rame ànno dato:
gr. 0,2290 H_2O e gr. 0,8165 CO_2 e quindi
H $\%_0 = 5,52$ C $\%_0 = 48,28$

2°) Gr. 0,4372 di sostanza, ànno dato:
gr. 0,2285 H_2O e gr. 0,7778 CO_2 e quindi
H $\%_0 = 5,81$ C $\%_0 = 48,51$

3°) Gr. 0,318 di sostanza, furono trattati col metodo di Will e Warrentrapp: l'NH_3 svoltasi fu fatta assorbire da 10 cmc: sol: N H_2SO_4: occorsero quindi cmc: 2,5 soluz. N. KOH per neutralizzare perfettamente l'acido: si à quindi

NH_3 formatasi = gr. 0, 1275 corrispondenti a gr. 0, 1050 N.
quindi N $\%_0 = 33,02$

4°) Gr. 0,4252 di sostanza, trattati come sopra ànno dato:
Gr. 0,1666 NH_3 corrispondenti a gr. 0,1372 N.
quindi N $\%_0 = 32,26$.

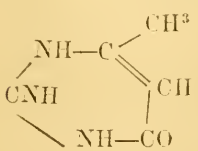
Cosicchè abbiamo

		C $\%_0$	H $\%_0$	N $\%_0$
Trovato	1ª	48,28	5.52	33,02
	2ª	48,51	5,81	32,26
Calcolato per $C_5H_7N_3O_2$		48,00	5,60	33,60

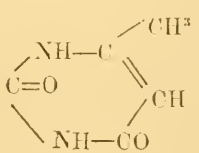
La reazione dunque è avvenuta secondo la seguente equazione:

$$CN_3H_3 + C_6H_{10}O_3 = H_2O + C_2H_6O + C_5H_7N_3O$$

e guardando alla costituzione della guanidina ed al modo di reagire dell'etere acetacetico ed alle proprietà, che in appresso descriverò, del derivato, mi pare evidente che gli spetti la formola di costituzione seguente:



ed essendo dessa analoga a quella del metiluracile



mi sembra naturale proporre per esso composto il nome di *metilguanicile*, nome analogo a quello di *metiluracile*.

Il metilguanicile è pochissimo solubile nell'alcool bollente, quasi affatto nel freddo: così pure in etere e benzina, cloroformio; molto solubile nell'acqua bollente, poco nella fredda, con reazione leggermente alcalina.

Riscaldato a tiepido calore su lamina di platino si sublima completamente senza fondere, dando fumi bianchi come il sale ammonico: innalzando rapidamente la temperatura fonde in liquido bruniccio e poi brucia. Riscaldato in tubicino s' imbrunisce verso i 260° e poi fonde nettamente in un liquido bruniccio a 291°-293° con completa decomposizione.

Il metilguanicile si scioglie benissimo a caldo in una soluzione ammoniacale e col raffreddamento ricristallizza in bei cristalli prismatici, costantemente più grandi e più belli di quelli che si ottengono dalla soluzione acquosa.

Questa costante differenza nella cristallizzazione mi fè credere in sul principio che si trattasse di sale ammoniacale: ma mi dovetti disingannare, per come mi ànno mostrato le analisi eseguite su di esso:

1°) Gr. 0,3728 di sostanza, bruciati con ossido di rame mi diedero,

Gr. 0,1955 H_2O e gr. 0,6585 CO_2 e quindi
H $\%_0 = 5,82$ C $\%_0 = 48,17$,

2°) Gr. 0,4403 di sostanza, trattati col metodo Kjeldahl mi diedero:

Gr. 0,1734 NH_3 corrispondenti a gr. 0,1428 N.
e quindi N $\%_0 = 32,43$

3°) Gr. 0,5522 di sostanza, sempre secca nel vuoto, col metodo Will e Warrantrapp, mi diedero

Gr. 0,222 NH_3 corrispondente a gr. 0,182 N e quindi
N $\%_0 = 32,96$.

Questi dati mostrano che la sostanza analizzata è sempre il metilguanicile e non il suo sale ammonico $C_5H_7N_3O.NH_3$, il quale vorrebbe

C $\%_0 = 42,25$. H $\%_0 = 7,01$ N $\%_0 = 39,43$.

Il metilguanicile è però solubile in soluzioni alcooliche di potassa e di soda e dà i rispettivi sali potassico e sodico.

Il sale sodico si presenta in massa bianca sfogliacea.

Gr. 0,2188 di sale sodico, calcinati e quindi trattato il residuo con $HNO_3 + H_2SO_4$ ànno dato gr. 0,1065 Na_2SO_4 corrispondente a

Na_2SO_4 % = 48,22

La teoria per $C_5H_6N_3O.Na$ dà Na_2SO_4 % = 48,29

Il metilguanicile si scioglie benissimo negli acidi, e da queste soluzioni si possono ottenere cristallizzati i rispettivi sali.

Il suo cloridrato cristallizza con la evaporazione nel vuoto in belli aghi bianchi, lunghi e che prendono un' aspetto arborescente.

Ottenuto il cloridrato mi è venuto voglia di vedere se si otteneva un cloroplatinato: alla soluzione aquosa del cloridrato (che è quasi insolubile nell'alcool) ò aggiunto una soluzione alcoolica di cloruro di platino: il liquido è restato limpido: evaporo a b: m: e quando si è raggiunto una discreta concentrazione lascio raffreddare lentamente: così si ottengono dei bellissimi romboedri di colore rosa pallido: qualcuno di questi cristalli à delle dimensioni da 3 a 4 millimetri: Continuando a concentrare a b: m: fino quasi a secchezza, una parte del cloroplatinato si riduce, ottenendo così sulla capsula uno straterello bruno, questo cloroplatinato è quasi insolubile in una miscela di alcool ed etere:

1) gr. 0,6052 di metilguanicile, addizionati di $HCl + PtCl_4$ e trattati come sopra e raccolto il cloroplatinato su filtro tarato, e lavato con alcool ed etere, finchè questi filtrano incolori, mi ànno dato gr. 1,2543 di cloroplatinato, corrispondente al 207,25 %
mentre la teoria prevede che

$C_5H_7N_3O$. deve dare il 264,80 % di $PtCl_4$ $2(C_5H_7N_3O.HCl)$

Questa rilevantissima differenza è dovuta al fatto della parziale riduzione del cloroplatinato, come è detto sopra.

Che il cloroplatinato in esame abbia la composizione voluta dalla teoria è messo fuor di dubbio dalla seguente determinazione:
gr. 0,7728 di detto cloroplatinato (ottenuto scegliendo i più bei cristalli) vennero calcinati e mi diedero gr. 0,2310 di platino quindi Pt % = 29,89

La teoria per $PtCl_4$ $2(C_5H_7N_3O.HCl)$ vuole Pt % = 29,76

Supponendo che la parziale riduzione del cloroplatinato pervenisse dal riscaldamento, ne ho preparato dell'altro evaporando lentamente nel vuoto sopra H_2SO_4: dapprincipio si depositarono dei bellissimi romboedri, ma poi con la concentrazione, anche in questo caso ò osservato una parziale riduzione, infatti:

2) gr. 0,2792 di metilguanicile ricristallizzati dalla soluzione am-

moniacale, trattati con HCl , $PtCl_4$ e messi nel vuoto e quindi raccogliendo e determinando con le maggiori cure il cloroplatinato ottenuto, me ne han dato soltanto gr.0,6474, corrispondente cioè al 231,91 %. Dippiù gr. 0,1188 di tale cloroplatinato (scelto tra i più bei cristalli) calcinati mi ànno dato gr. 0, 0358 di platino, cioè Pt % = 29,28.

Da queste determinazioni appare chiaro che nel vuoto si decompone una minor quantità di cloroplatinato, di quello che si decompone per evaporazione a b:m; ed inoltre si vede anche che dalla sua soluzione ammoniacale è sempre il metilguanicile a cristallizzare e non già il suo sale ammonico; giacchè se fosse diversamente, dalla calcinazione del cloroplatinato della 2ª determinazione avremmo dovuto ottenere una quantità di platino inferiore al 29, 28 % trovato; giacchè la teoria per $PtCl_4$, 2 ($C_5H_7N_3O.NH_3$. HCl) vuole Pt %=28. 30.

Il formiato di metilguanicile $C_5H_7N_3O.CH_2O_2$ si ottiene sciogliendo a caldo (b: m:) la base nell'acido diluito, concentrando e quindi lasciando evaporare: si ottiene così cristallizzato in bei aghetti bianchi, quasi sempre aggruppati a croce: desso è facilmente solubile in acqua, discretamente in alcool caldo, poco nel freddo.

1) gr. 0, 2423 di formiato, bruciati ànno dato
gr. 0, 1295 H_2O e gr. 0.3755 CO_2 e quindi
H %=5,94 C % = 42, 26

2) gr. 0, 2803 di formiato, col metodo Kieldahl mi ànno dato gr. 0,085 NH_3 corrispondente a gr. 0, 070 N e quindi N % 24,97.

(N. B. L'NH_3 svoltasi in questo caso fu fatta assorbire da 10 cmc. sol: N. HCl e quindi occorsero per neutralizzare l'acido cmc: 5. sol: N. NaOH. Dopo aggiunsi allo stesso liquido del $PtCl_4$ con le dovute cautele ne ottenni il $PtCl_4$ 2 NH_4Cl, che, raccolto e seccato ò calcinato, ottenni così gr. 0,4874 Pt, che rapportati alla quantità di sostanza impiegata dànno N % = 24, 72)

Si à quindi:

	C %	H %	N %	
Trovato	42.26	5,94	24,84	(media)
Calcolato per $C_5H_7N_3O.CH_2O_2$	42.10	5.26	24.56	

Ò disciolto gr. 0. 1888 di tale formiato nell'acqua, vi ò aggiunto della fenolftalcina ed ò visto che occorsero cmc: 11 di sol; $\frac{N}{10}$ NaOH per rendere appena alcalina la soluzione: il che corrisponde

a CH_2O_2 % = 26.80

la teoria per $C_5H_7N_3O.CH_2O_2$. vuole CH_2O_2 % = 26.90

Riscaldando il formiato alla stufa, i suoi cristalli si appannano e vi à perdita: infatti

1) gr. 0, 1862 di formiato secco nel vuoto, riscaldati a 125° in corrente di aria calda, dopo un'ora circa avevano perduto gr: 0,0234, pari al 12,56 % dopo 2 a 3 ore, avevano perduto gr: 0,0462, pari al 24,82 %.

2) gr: 0,7528 di formiato secco nel vuoto, riscaldati alla stufa a 125°, dopo 3 a 4 ore avevano perduto gr. 0. 2046 pari al 27, 18 %.

Pare quindi che a 125° il formiato si dissocii in CH_2O_2 e $C_3H_7N_3O$., questa ipotesi viene confermata dal fatto che il punto di fusione del formiato riscaldato a 125° è quello del metilguanicile, cioè 292=294.

Non ne ò potuto fare alcuna determinazione perchè mi è terminata la sostanza: ritornerò su questo punto.

L'acetato di metilguanicile è una sostanza bianca, che si raggruppa sempre in mammellonetti apparentemente amorfi, sia che si faccia evaporare nel vuoto, o a bagno maria la sua soluzione.

Gr. 1, 1422 di acetato secco nel vuoto, riscaldato a 140° per 3 o 4 ore, non ànno perduto più di gr. 0, 0458. Perdita % = 4.01.

A 240° comincia ad ingiallire, a 270° è bruno e quasi completamente decomposto; a 280°-285° è fuso completamente, e si vede svolgere del gas nel tubicino ove si fa l'esperienza. In questa operazione una parte della sostanza sublima.

II. Trimetilguanicile

Ò messo a riscaldare per 2 a 3 ore , in tubi chiusi, alla temperatura di 130°-140°, parti equimolecolari di metilguanicile e CH_3I sciolto in alcool metilico. Col raffreddamento si ottiene nel tubo una massa bianca bitorzoluta e l'alcool metilico è alquanto colorato in rossiccio per presenza di piccole quantità di iodo libero. Separo per decantazione e sciolgo in acqua bollente l'*iodidrato di metilguanicile*, il quale, pel raffreddamento della soluzione cristallizza in aghi setacei.

Gr. 0. 1942 dell'iodidrato, trattati in tubi chiusi con HNO_3 fumante e $AgNO_3$ crist: alla stufa di Carius mi ànno dato gr. 0,1625 Ag I e quindi I %=45, 46

La teoria per $C_3H_5(CH_3)_2N_3O$. HI vuole I %=45, 19

Fonde a 219°-220° in liquido bruno

Questo iodidrato disciolto in acqua calda e trattato con soluzione diluita di potassa, lascia col raffreddamento cristallizzare in bellissimi aghi il *Trimetilguanicile*.

Raccolto e lavato ben bene con acqua fino ad asportazione completa dell'alcali, vien fatto ricristallizzare dall'alcool bollente, dove si discioglie in molta maggior quantità che il metilguanicile.

Il trimetilguanicile fonde a 320° in liquido bruno e comincia ad ingiallirsi per incipiente decomposizione appena ai 300°. Però la maggior parte sublima.

L'analisi mi à dato i seguenti risultati:

1) gr. 0, 1604 di sostanza bruciata: ànno dato:

gr. 0, 1132 e gr. 0, 3198 CO_2 e quindi
H %=7, 85 C %=54,37.

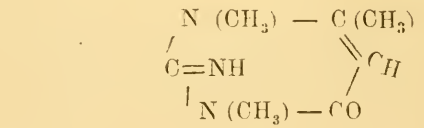
2) gr. 0, 1904 di sostanza, ànno dato gr. 0, 1308 H_2O e gr. 0, 3788 CO_2 e quindi H %=7,63, C %=54, 24.

3) gr. 0, 0840 di sostanza, trattati col metodo Kieldahl ànno svolto g. 0, 0285 NH_3 corrispondeti a gr. 0, 0231 d'azoto e quindi N %=27,50

Si à quindi:

		H %	C %	N %
Trovato	1	7,85	54,37	27,50
	2	7,63	54,24	—
Calcolato per $C_5H_5N_3O(CH_3)_2$		7,28	54,90	27,45

La costituzione del trimetilguanicile sarà certamente rappresentata dalla formola:



Col lento raffreddamento delle sue soluzioni acquose i suoi cristalli si raggruppano a foggia di tanti piumini.

Ò fatto agire sul metilguanicile il CH_3I in presenza di $C_2H_5.OH$ e spero avere ottenuto un derivato etilmetilico.

Ò anche fatto agire l'acqua di bromo sul metilguanicile ottenendo un bromoderivato che fonde a 233°-234°.

Ma di tutto ciò mi occuperò in una susseguente memoria.

Ò fatte anche le seguenti determinazioni del peso molecolare del metil'e trimetilguanicile col metodo Raoult.

1. Gr. 0,4355 di metilguanicile furono disciolti in gr. 21,273 di acido acetico cristallizzato: nell'apparecchio Raoult la soluzione congelò a 16°23, mentre che l'$C_2H_4O_2$ cristallizzava a 16°90 abbiamo quindi:

Concentrazione 2.05
Coeff: abbassamento molecolare 32.68.
Peso molecolare 119, 3. Teoria per $C_5H_7N_3O$. p:m:=125.

2. gr. 9, 1544 di trimetilguanicile, sciolti in gr. 19, 1755 $C_2H_4O_2$ crist: ànno fatta congelare la soluzione a 16° 68, si à quindi:
Concentrazione 0, 79.27
Coeff: abbassamento molecolare 27.74.
Peso molecolare 141. Teoria per $C_7H_{41}N_3O$. p:m:=153.

Le suddette determinazioni sono state eseguîte con termometro Geyssler diviso in 50mi di grado. I risultati ottenuti sono alquanto lontani dai teorici, avrei quindi dovuto ripetere le esperienze, ciò che non ò potuto fare per circostanze speciali.

Catania, Maggio 1890.

La parentela dei Coccidi colle Gregarine. — Nota di P. Mingazzini.

(Tornata del 20 luglio 1890)

Le idee espresse dallo Schneider sopra questo soggetto non si sono mostrate conformi ai fatti da me riscontrati sopra un gran numero di gregarine ed alcune specie di coccidi, che io ho studiato tanto negli animali marini quanto nei terrestri. Il punto fondamentale della sua dimostrazione consiste nel mostrare che l' evoluzione di una policistidea comprende la fase di vita di due coccidi, invece dalle mie ricerche risulta che, salvo differenze di carattere secondario, l' evoluzione di un coccidio è simile a quella di una gregarina, sia mono, sia policistidea.

In questa nota io considero le fasi evolutive, non di alcuna specie in particolare, ma dell' insieme delle specie da me studiate.

Se si parte nel coccidio dal corpuscolo falciforme, noi vediamo che il suo destino è quello di insinuarsi tra le cellule dell' epitelio. Noi infatti spesso lo troviamo disposto fra una cellula e l' altra e non come Schneider ammette, sempre dentro il corpo cellulare ed in generale tra il nucleo della cellula e la sua parte libera. Che questo possa essere il caso in molti coccidi, può esser giusto, ma spesso avviene pure che lo sviluppo del corpuscolo non sia endocellulare, ma intracellulare. Lo Schneider asserisce che tutta la fase di vita non incistata del coccidio abbia luogo soltanto

entro il corpo della cellula e colla morte di questa s'incisti e cada nella cavità del tubo intestinale, o nella cavità del corpo, per poi sporificare. Nel coccidio della *Sepia* noi vediamo invece che dopo il primo stadio il coccidio non s'incista affatto, ma seguita a nutrirsi e ad accrescersi, sia nell'interno del connettivo, sia libero nella cavità intestinale, e tra le cellule stesse dell'epitelio; questo accrescimento si fa talvolta enorme, tantochè il parassita della *Sepia* può raggiungere nel connettivo intestinale persino un millimetro di diametro.

Tra le particolarità del coccidio adulto su cui io voglio insistere ve ne è una, per la quale Schneider si crede autorizzato a trovare una delle differenze fondamentali tra i protozoi ed i metazoi. Egli a proposito della *Klossia octopiana* dice che il nucleo è costituito da una vescicola contenente il liquido nucleare ed il nucleo solido, ma che manca affatto di reticolo con punti nodali come esiste nei metazoi. Precisamente nella stessa specie, con trattamento all'alcool assoluto, o con liquido di Kleinenberg, o con liquido di Davidoff, composto di acido acetico glaciale, alcool assoluto e sublimato, io ho potuto vedere un distintissimo reticolo con finissimi granuli cromatici lungo il suo decorso e granuli più grossi nei punti nodali che si colorano assai bene coll'ematossilina. Se si riunisce questo risultato con quelli ottenuti dal Bütschli per il nucleo della *Clepsidrina orata* e dal Frenzel per quello della *Gregarina Salpae* fra le policistidee, e dall'Henneguy per quello della *Monocystis agilis* fra le monocistidee, nei quali questi autori hanno visto il reticolo, si dedurrà che il nucleo degli Sporozoi non è affatto differente da quello dei metazoi e che consta di membrana, liquido nucleare, reticolo e nucleolo.

Se noi consideriamo il protoplasma del coccidio noi troveremo che esso è composto come il protoplasma di un ovo di un metazoo, cioè di elemento formativo e di elemento nutritivo, il primo a forma di reticolo plasmatico nelle cui maglie sono compresi i globuli rifrangenti del secondo. Ma la maturità del coccidio non è determinata da una data quantità del suo protoplasma, sibbene dalle condizioni ambienti: esso può sporificare sia quando ha raggiunto una grandezza veramente enorme, sia quando ha dimensioni molto piccole. Nella *Klossia octopiana* io ho veduto che la maturità del coccidio si fa tanto più celeremente quanto più esso è, o vicino all'epitelio (se trovasi nel connettivo sotto epiteliale), o quando è libero nel lume intestinale, e confrontando i coccidi che sono nelle pareti dello stomaco e in quelle dell'intestino, si ha che nel primo caso il coccidio diventa maturo quando ha dimensioni minori. È dunque una condizione di

ambiente quella che favorisce lo stato di maturità del coccidio, modificando il suo protoplasma.

Per quanto si riferisce al modo con cui s' inizia lo stadio di sporulazione, lo Schneider afferma recisamente che il nucleo del coccidio si divide in due aventi ciascuno un nucleolo principale, rinunciando all'ipotesi da lui primitivamente emessa per la *Klossia octopiana*. Invece, tanto dalle sezioni fatte, quanto dall' osservazione diretta della *Klossia* vivente sotto il microscopio, io posso asserire con certezza che il nucleo di questo coccidio non si divide in due e nemmeno il suo nucleolo, invece il nucleo si decompone rompendosi ed il liquido nucleare si scinde in varie parti portanti gli avanzi del nucleolo e va a distribuirsi alla periferia del coccidio per formare i nuclei degli sporoblasti. La mia interpretazione differisce anche da quella primitiva dello Schneider, il quale ammetteva che i molti nucleoli piccolissimi, originati dalla decomposizione del nucleolo primitivo, andassero essi a formare i nuclei degli sporoblasti. Se avesse posto mente alla enorme differenza di grandezza e numero tra i nuclei primitivi degli sporoblasti e quei piccoli granuli cromatici che egli chiamò nucleoliti, non avrebbe certamente pensato a tale ipotesi. Invece il significato della decomposizione del nucleolo è, secondo la mia opinione, quello di distribuire egualmente nel liquido nucleare la sostanza cromatica, di cui esso può considerarsi come un serbatoio e la sua sostanza può essere sparsa sia per mezzo di elementi figurati, come i nucleoliti, sia diffondendola come sostanza liquida, la quale fa colorare molto intensamente il liquido nucleare. Io sono d' accordo collo Schneider, pure senza vedervi il significato morfologico che egli vi attribuisce, nel constatare il fatto della migrazione del nucleo alla periferia prima di rompersi.

Il seguito della divisione dei nuclei, il farsi cioè sempre più numerosi e piccoli, come ammette lo Schneider, è conforme con quanto io ho potuto osservare nelle specie da me esaminate. Ma credo qui di richiamare l' attenzione su un fatto importante da me osservato in un coccidio differente dalla *Klossia*, ma che vive unitamente a questa (sebbene alquanto più raro) nel tubo digestivo della *Sepia*. Questo coccidio fu visto per la prima volta dallo Eberth il quale non interpretando bene i corpuscoli falciformi disse che era coperto di ciglia; fu anche osservato dallo Schneider, il quale anch' esso non interpretò i corpuscoli falciformi e disse che era un' alterazione della *Klossia* sporificante dovuta ai reattivi. Invece esso è proprio un coccidio, che io ho osservato sia allo stato fresco, sia fissato e colorato e che è simile all' *Eimeria*. Questo coccidio può

nello sporificare fare come l'*Eimeria* una spora sola cioè dividersi in un gran numero di corpuscoli falciformi con un nucleo di reliquat nel centro, può formare due spore, quattro, sei, otto, ciascuna con un grosso nucleo di reliquat. Questo coccidio quindi mostra che i caratteri dati dallo Schneider e riportati dal Bütschli per la classificazione dei coccidi non possono essere accettati e che vanno molto modificati. Esso forma un anello di congiunzione tra i monosporei e gli oligosporei. In questo coccidio attorno al nucleo di reliquat i nuclei che origineranno i corpuscoli falciformi non sono in una sola serie ma in più serie variabili.

Nel caso dei coccidi polisporei noi abbiamo che il meccanismo della formazione delle spore è volto ad usufruire di tutto il protoplasma del coccidio per la loro costituzione, e quando questo è molto grande il protoplasma non potrebbe essere tutto utilizzato se le spore si formassero solo alla superficie del coccidio, come lo Schneider ammette. Per la proliferazione dei nuclei alla superficie si formano quindi nell'interno del coccidio tante segmentazioni del suo protoplasma, variabilissime di figura, le quali accrescono la superficie sporoblastica utilizzando così il protoplasma interno. È perciò che nei grossi individui della *Klossia* noi troviamo che il protoplasma del coccidio incistato si divide in una specie di gomitolo i cui fili sono tutti ricoperti dai nuclei degli sporoblasti, mentre nei piccoli individui questa divisione complicata non si avvera. Abbiamo perciò che l'aumento della superficie di sporificazione è determinato dal penetrare dei nuclei nella massa interna del protoplasma del coccidio dando così luogo a forme molto variate. In seguito attorno ai nuclei il protoplasma si individualizza in una piccola sferetta, che poi si circonda di una membrana e che dà luogo alla spora: nell'interno di questa per divisione ulteriore del nucleo il protoplasma forma da due a quattro o più corpuscoli falciformi.

In questo modo si è chiuso il ciclo evolutivo di un coccidio il quale comprende: 1° lo sporozoite o corpuscolo falciforme, 2° coccidio endo od intracellulare, 3° coccidio adulto, 4° coccidio incistato, 5° spora; e noi vediamo che ai termini posti dallo Schneider qui si è aggiunta una fase di vita molto importante, quella dello stato adulto fuori della cellula o delle cellule epiteliali fino alla fase di cisti.

Vediamo ora la fase evolutiva di una gregarina.

Anche per le gregarine io sono in disaccordo collo Schneider, giacchè egli, come per i coccidi, ammette che il corpuscolo falciforme entri nel corpo di una cellula epiteliale, io invece ho delle sezioni d'insetti e di salpe che mostrano le gregarine non dentro le cellule

ma tra esse, e per conseguenza la legge di Schneider non è affatto generale, giacchè tanto nelle gregarine come nei coccidi il corpuscolo in molti casi si insinua fra le cellule e non nel loro corpo. La maggiore divergenza viene ora giacchè egli considera la fase seguente della gregarina come un incistamento e per condurre l'analogia tra i due gruppi più strettamente bisogna che sottilizzi le sue argomentazioni, dicendo che infine, come il coccidio, sentendo languire il suo nutrimento si riveste di una parete e s'incista. Invece la gregarina possiede la parete anche quando sta fra le cellule, finchè, giunta ad uno stadio di vita più o meno avanzata a seconda delle specie, emigra per passare a vita libera nell'interno del canale intestinale ed in alcuni casi si insinua come i coccidi fra i tessuti (1). Infatti io ho visto che nella gregarina della *Salpa africana* la gregarina diventa adulta, cioè si formano i due segmenti, quando ancora è fra le cellule epiteliali dell'intestino, mentre che in alcune specie d'insetti (es. larve di Lamellicorni) non acquista la forma definitiva se non quando cade libera nel tubo intestinale. Noi chiameremo questo secondo stato di vita della gregarina col nome di vita libera.

Per mostrare poi come il doppio ciclo avvenga nelle policistidee, lo Schneider deve citare in suo appoggio fatti che sono lungi dal verificarsi in modo generale e che sono inoltre male interpretati. Io cito testualmente le sue parole.

« Au lieu de sortir de la cellule il sporule sur place en donnant, non plusieurs mamelons, mais un seul. Oui, pendant qu'elle est encore en place, notre coccidie pousse, vers la surface libre de cette cellule qui est le côté par lequel afflue la nourriture, un prolongement qui s'allonge, perce le plateau de la cellule et vient faire hernie dans le tube digestif. Quel différence entre cela et une Coccidie qui ne bourgeonnerait qu'un corpuscule? »

La differenza o meglio le differenze sono molte: in primo luogo omologare il semplice accrescimento della gregarina alla formazione dei corpi falciformi, senza che tra l'un processo e l'altro vi sia alcuna somiglianza sia dei produttori sia dei prodotti, è cosa priva di senso scientifico; infatti non vi ha nessuna ragione per vedere somiglianze tra il segmento posteriore delle policistidee ed un corpo falciforme, non nel modo di produzione, non nella forma e nemmeno negli ulteriori processi evolutivi di entrambi. In secondo luogo que-

(1) La gregarina della *Salpa africana* può anche diventare adulta nei tessuti circostanti all'intestino

sto processo, come ho già detto dapprima, è lungi dal verificarsi generalmente, e per conseguenza noi non abbiamo nessuna ragione di ritenere l'asserzione di Schneider, ma diremo che il periodo di gregarina adulta corrisponde perfettamente alla fase di accrescimento del coccidio.

Le fasi di evoluzione seguenti vale a dire il formarsi dell'epimerite, l'ispessirsi della parete del corpo, possono farsi o entro le cellule dell'epitelio, come dice lo Schneider, o quando la gregarina è libera ed in quest'ultimo caso si fissa quindi secondariamente all'epitelio.

Non appena la gregarina ha compito il suo accrescimento essa si incista, si riduce cioè ad una cellula globulare o semiglobulare, nel qual caso essa può paragonarsi al coccidio quando è pronto a formare le spore. Schneider si compiace a dimostrare molto enfaticamente la superiorità della concorrenza vitale delle gregarine verso i coccidi, perchè a lui sembra che la gregarina in questo che egli chiama incistamento, produca molte più spore che non i coccidi. Ma se si pensa appunto alla specie di comparazione che egli ha scelto cioè alla *Klossia* noi vediamo che tale superiorità non esiste affatto (1). Una *Klossia* forma una cisti enorme, molto più grande di quanto la può fare una gregarina che pur può raggiungere una lunghezza di 14-16 mm. Perciò si deve concludere che la sporificazione nei due gruppi è semplicemente uguale. Quando si osservano le cisti e le forme di sporulazione sia d'una gregarina sia di un coccidio si resta maravigliati innanzi alla identità del processo. Il confronto può farsi utilmente paragonando la cisti della *Klossia* con quella della *Monocystis agilis*, della *Porospora gigantea* e della *Didymophyes gigantea* e noi vedremo che, salvo differenze di carattere secondario, il processo di sporulazione è affatto simile e questa constatazione è stata fatta anche dallo Schneider.

Sopra il significato della formazione delle cisti dopo la coniugazione di due individui, lo Schneider ha mostrato, come già Lieberkühn, che il fenomeno non può avere il significato di copulazione. Sebbene questo mi sembri giusto tanto nelle monocistidee, quanto nelle policistidee, pure debbo dire che nelle didymophyidee, esso ha un significato più alto. Quando noi vediamo che l'individuo adulto

---

(1) Una sola eccezione apparente può farla la Gregarina dal *Sipunculus*, ma perchè la cisti è formata spesso dalla riunione di moltissimi individui. Quando la cisti, come può darsi il caso, è di un solo individuo la legge è perfettamente seguita.

di una *Didymophyes* non può essere tale, e quindi non può incistarsi, se prima non si è coniugato con un altro e quando si constata che quest'ultimo perde totalmente la sua individualità, noi dobbiamo ammettere che per questo caso la coniugazione abbia raggiunto il suo più alto grado ed abbia il significato di copulazione. Noi diremo adunque che nelle gregarinè inferiori la copulazione non esiste, ma che essa è necessaria nelle superiori e tra l'uno e l'altro modo di formare le spore vi sono gradi di passaggio che si possono indicare col nome di pseudocopulazione.

I successivi fenomeni di produzione delle spore già sono stati indicati dallo Schneider come identici a quelli dei coccidi. Io voglio far rilevare soltanto che identicamente a questi si può trovare che le cisti formano in alcuni casi spore, in altri invece originano corpuscoli falciformi direttamente. Io ho trovato nell'intestino del *Portunus arcuatus* le cisti di una gregarina nelle quali vi erano grossi corpuscoli falciformi disposti attorno a nuclei di reliquat, come nel nuovo coccidio che io trovato nell'intestino di *Sepia* (1). Quindi noi concluderemo che le cisti tanto nei coccidi come nelle gregarine possono dar luogo sia direttamente a corpuscoli falciformi, sia a spore nel cui interno hanno origine i corpuscoli falciformi.

In questo modo è chiuso pure il ciclo di una gregarina e noi come nel coccidio vi troviamo le seguenti fasi:

a) Corpuscolo falciforme
b) Gregarina intra od endo-cellulare
c) Gregarina adulta
d) Cisti
e) Spora

Per conseguenza abbiamo che il ciclo vitale sia delle gregarine come dei coccidi è identico e non che quello di una policistidea è doppio di quello di un coccidio, come lo Schneider voleva dimostrare.

Innanzi di lasciare il presente argomento voglio richiamare l'attenzione sopra quella serie di forme per le quali passano le gregarine prima di raggiungere lo stato adulto. Il solo Van Beneden nel descrivere lo sviluppo della *Porospora gigantea* ha osservato il fatto che questa policistidea passa per una quantità determinata di stadî di

(1) Per le monocistidee un caso simile, sebbene molte più semplice, l' ha trovato Claparède nella gregarina del *Pachydrilus*. Quando la cisti forma direttamente corpuscoli falciformi essa ha il valore di una spora.

sviluppo, i quali egli chiamò fase moneriana, fase di citode generatore, di pseudofilaria. Dopo di lui il Ray Lankester nello sviluppo della gregarina del *Sipunculus* vide un'altra fase che chiamò pseudocercaria. Io ho notato che tutte le forme di sviluppo delle gregarine possono riportarsi a poche forme ben determinate le quali rappresentano in molte specie inferiori gli stadî adulti. Le principali sono le seguenti:

I. Una forma sferica o poco da essa differente la quale è lo stadio adulto di tutti i coccidi finora conosciuti e di qualche gregarina (es. *G. holoturiae*), (v. fig. I).

II. Una forma da questa direttamente derivata la quale consta di una parte sferica centrale e di due prolungamenti filiformi sia opposti sia più o meno ravvicinati. Questa forma è molto comune negli stadi di sviluppo delle gregarine dei vermi, come nello sviluppo della *Monocystis agilis*, in quello del *Conorhynchus gibbosus*, secondo Greeff, nella gregarina del *Pontodrilus* di Perrier, nelle gregarine del *Phyllodoce* di Claparède, nello sviluppo della *Gregarina sagittata*, secondo Oersted; rappresenta poi l'animale adulto della gregarina parassita del *Perichaeta Novae-Zelandiae*, secondo Beddard, la forma adulta della *Gregarina ascidiae*, secondo Ray Lankester, la fase di citode generatore della *Porospora gigantea*, secondo Van Beneden etc., (v. fig. II).

III. Una forma losangica che rappresenta lo stadio di sviluppo della gregarina del *Lumbriconereis*, (nuova), quella dello *Staurocephalus Rudolphi* (nuova), quella della gregarina del *Pontodrilus*, secondo Perrier, lo stato adulto della gregarina del *Phyllodoce*, secondo Claparède quello della gregarina della *Phallusia mamillaris* (nuova) quello della *Gregarina pellucida*, secondo Kölliker etc., (v. fig. III).

IV. Una forma cilindrica, la quale è la forma embrionale di moltissime policistidee, la fase di pseudofilaria della *Porospora gigantea* del Van Beneden, e la forma adulta di moltissime monocistidee, come quella che vive nell'intestino della *Nephtys scolopendroides* (nuova), quella della *Discocelis tigrina*, quelle della *Terebella*, quelle del *Cirratulus*, quella del *Lumbriconereis* quella dello *Staurocephalus Rudolphi*, quella della *Bonellia viridis* di Frenzel etc., (v. fig. IV).

V. Tra le policistidee una forma cilindrica derivata dalla forma IV delle monocistidee e che rappresenta anche lo stato giovanile delle didymophyidee, (v. fig. V).

VI. Una forma più o meno losangica od ovoidale pure delle policistidee, derivata dalla forma III delle monocistidee, (v. fig. VI).

VII. L'individuo adulto delle didymophyidee che rappresenta la più alta evoluzione delle gregarine, (v. fig. VII).

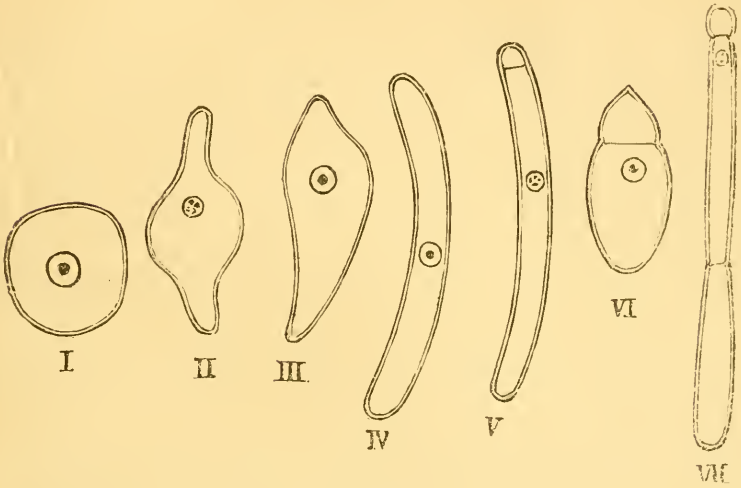


Figure schematiche rappresentanti le gregarine adulte ed i loro varî stadî di evoluzione.

Da quanto ho qui esposto succintamente e che verrà ampiamente dimostrato nel lavoro completo su questo soggetto, noi vediamo che nell'evoluzione ontogenetica delle gregarine vi ha una serie di forme, determinate dagli stadî adulti delle gregarine inferiori, per cui anche nelle gregarine si avvera quanto è stato dimostrato nei metazoi, cioè che l'evoluzione ontogenetica è la sintesi della filogenetica.

Infine noi abbiamo anche in queste forme dei casi di regressione morfologica determinata dallo stato sedentario e non libero della forma adulta, giacchè nella *Callyntrochlamis Phronimae* Frenz., che io ho ristudiato, a causa del parassitismo della forma adulta sull'epitelio intestinale dell'ospite, la gregarina, che nello stato giovanile era policistidea, allo stato adulto regredisce e simula una monocistidea e come tale è stata classificata dallo stesso Frenzel.

Napoli, Stazione Zoologica, 19 Luglio 1890

Sullo sviluppo dei Myxosporidi—Nota di P. Mingazzini.

(Tornata del 20 luglio 1890)

Questo gruppo particolare di parassiti dei pesci, che si pone nella classe degli Sporozoari in prossimità delle gregarine, specialmente per la costituzione delle spore, si allontana dalle forme tipiche delle gregarine e dei coccidi per i caratteri degli individui adulti i quali hanno una figura a plasmodio che li fa rassomigliare ai Myxomiceti. Manca in essi anche la forma di cisti (1) che precede la formazione delle spore, le quali nascono libere nel seno del protoplasma dell'individuo adulto, se per qualsiasi condizione senta variare l'ambiente e farsi meno adatto alla sua vita.

Io ho studiato i Myxosporidi della vescica biliare dei plagiostomi, scoperti nel 1851 dal Leydig ed ai quali dò il nome di *Chloromyxum Leydigii*.

Tutti quelli da me esaminati nelle varie specie di Plagiostomi (*Torpedo*, *Scyllium*, *Squatina*, *Trygon*, *Raja*, *Mustelus*, *Pristiurus*, etc) appartengono alla stessa specie. Esaminati nel liquido biliare hanno la forma di veri plasmodi variamente ramificati, composti di un protoplasma globulare giallo; hanno movimenti lentissimi e dopo pochi minuti che sono sul vetrino cominciano subito a modificarsi. Emettono cioè uno strato esterno di sarcode o protoplasma incoloro, rifrangente, il quale specialmente negli estremi dell'individuo manda subito pseudopodi, filiformi, sottili, che in breve tempo si fanno sempre più robusti. In seguito modificano anche la loro forma, la quale si fa globulare o più o meno ellissoidale. È importante il notare che in alcuni individui il protoplasma intiero si trasforma e da globulare e giallo che era, diventa tutto spongioso ed incoloro ; ho osservato queste trasformazioni ed ho visto che i singoli globuli si cambiano direttamente in protoplasma chiaro, sparendo quasi all'improvviso, e non rimpiccolendosi come si potrebbe pensare ; questo ci mostra con quanta rapidità il protoplasma può

(1) Sebbene alcuni, tra i quali Balbiani, designino sotto il nome di cisti quello stato di aggregazione del protoplasma del Myxosporidio nel quale si formano le spore, pure basta un semplice confronto fra questa forma di cisti e quella che si osserva nelle gregarine e nei coccidi per mostrare come esse non siano affatto simili. Non si può neppure omologare a cisti quella membrana che si forma spesso intorno a ciascuna spora dei Myxosporidi qui descritti.

cambiare di costituzione. Nel seno di questo protoplasma io non ho riscontrato nucleo, sia a fresco, sia trattandolo con gli acidi che lo mettono meglio in evidenza (cloridrico e acetico); neppure colorandolo con le tinte di anilina mi è apparso il nucleo, solo qua e là si mostravano dei granuli più colorati, i quali però non potevano avere il significato di nucleo.

La rapidità colla quale si formano le spore, quando il parassita si trova sotto il vetrino, è veramente straordinaria: spesso in meno di un quarto d'ora la maggior parte degli individui aveva le spore già formate od in via di formazione. Nel seno del protoplasma, sia nell'interno, sia verso la periferia, in punti indeterminati, appariscono dei vacuoli rotondi di protoplasma chiaro, i quali si originano come il protoplasma chiaro della periferia, cioè a spese del protoplasma giallo, in seguito alla sua rapida trasformazione. Ben presto in questi vacuoli apparisce una sorta di membrana che chiude la sfera di protoplasma chiaro e nell'interno di questo si forma la spora e la sua teca mostra una striatura obliqua in due direzioni inverse.

Sono degne di menzione alcune particolarità nella formazione delle spore. Queste possono nascere tanto nel seno di individui il cui protoplasma sia poco modificato, vale a dire quasi intieramente composto di granuli gialli; allora le spore sono racchiuse entro una membrana formata a spese del protoplasma giallo, di forma rotonda e contenente oltre la cisti un liquido rifrangente incoloro; ovvero le spore possono essere formate da individui il cui protoplasma è tutto incoloro, nel qual caso non ha luogo la formazione della membrana particolare e le spore quando sono formate escono libere e nuotano così nel liquido biliare. Se, come talvolta avviene nel primo caso, le spore vengono formate alla periferia degli individui, allora col loro accrescersi vanno a costituire una specie di corona attorno all'individuo e la spora non è messa in libertà se non quando la membrana che l'attornia è bene formata.

Nella stessa vescica biliare dei plagiostomi io ho trovato durante l'estate, spesso unite a queste forme a myxomiceto, anche altre le quali avevano una figura affatto differente: infatti tutte quante erano simili tra loro ed avevano una forma cilindrica allungata con un estremo ottusamente rotondato, e con l'altro acutamente puntuto in forma di una lunga coda. La loro grandezza era variabilissima: se ne trovavano delle piccolissime, ve ne erano delle grandi, che raggiungevano colle loro dimensioni gli individui dei Myxosporidi adulti. I loro movimenti erano piuttosto rapidi, sempre in una determinata direzione, tenendo la parte ottusa all'innanzi. Il loro protoplasma è jalino o mostra globuli rotondi jalini disposti in serie longi-

tudinali regolari ; in molte vi è un nucleo verso la parte media: nella parte anteriore il protoplasma porta granuli piccoli , molto rifrangenti e piuttosto numerosi. Questa forma, come si vede, rassomiglia perfettamente ad una gregarina monocistidea, e per tale si potrebbe descrivere se la si trovasse isolata e non presentasse qualche particolarità differenziale dalle monocistidee.

In primo luogo manca di una membrana esterna e questo si deduce non solo dal fatto che mediante il microscopio questa non si vede, ma anche dal fenomeno che presentano i singoli individui dopo qualche ora che sono stati nel vetrino, di emettere cioè dalla loro parte cefalica sottili pseudopodi, che hanno grande somiglianza con quelli che emettono i Myxosporidi adulti nelle stesse condizioni; in secondo luogo nelle monocistidee finora studiate non si è mai constatata la presenza di una lunga coda analoga ad un flagello; questa nelle forme piccolissime ha una lunghezza circa quattro o cinque volte maggiore del corpo. Talvolta ne ho riscontrate anche due o più.

Unitamente a queste forme che io chiamerò « gregarinoidi » (1) si trovano anche altre le quali, mentre in maggiore o minor grado conservano la figura degli elementi testè descritti , hanno il protoplasma più o meno carico di granuli gialli come quelli delle forme adulte dei Myxosporidi, e tra questi ed i Myxosporidi poi si hanno in seguito altre, le quali maggiormente si allontanano dalle primitive per alterazioni più profonde della loro forma. Ma vi ha di più: io ho visto sotto il microscopio che quelle forme gregarinoidi più avanzate le quali sono provviste di globuli jalini rifrangenti, prendevano il carattere di forme più adulte, trasformando i loro globuli jalini in globuli gialli. Da quanto precede noi vediamo adunque che le forme gregarinoidi sono le fasi di sviluppo dei Myxosporidi dei Plagiostomi. (2)

---

(1) Io credo che come tali si dovrebbero considerare quelle forme simili, trovate nei globuli sanguigni e nel plasma dei vertebrati, che molti pensano si possano connettere con altre forme plasmodiche pure del sangue stesso. Questo gruppo di parassiti, che non può essere posto nè colle gregarine, nè coi gruppi vicini a queste , potrebbe indicarsi col nome di *Haemosporidi*.

(2) Leydig sembra che voglia connettere le forme dei Myxosporidi con una sorta di verme anguilluliforme da lui trovato nel sangue dei Plagiostomi e specialmente nella milza. Io ho trovato il parassita, lungo talvolta cinque o sei volte più che un corpuscolo sanguigno, e che non mostrava nucleo neppure colla colorazione all'anilina. Però è certo che tra esso ed i Myxosporidi non vi è alcuna relazione genetica, e questa forma va invece posta fra i *Trypanosoma*.

Se ci facciamo a considerare quanto fin qui è stato osservato circa lo sviluppo dei Myxosporidi, noi troviamo che quanto era stato ammesso dal Lieberkühn e dal Balbiani non concorda con queste osservazioni. Essi opinarono che lo sviluppo del Myxosporidio avesse per forma tipica una ameba, la quale prendesse origine dal plasma centrale della spora in seguito alla rottura della membrana di questa. Ma il Bütschli, nel riferire le opinioni dei su accennati autori, rileva che uno sviluppo così semplice gli sembra improbabile, giacchè egli tenendo per lungo tempo in acqua spore di Myxosporidi, mai ha ottenuto le forme ameboidi ed inoltre non gli sembra chiara la funzione dei corpi polari.

Ora è sopratutto sui corpi polari che io voglio richiamare l'attenzione.

Molti osservatori hanno notato che trattando con vari reagenti le spore dei Myxosporidi, dai corpi polari esce un filamento lunghissimo, il quale nel corpo polare normale sta avvolto a spirale. Sul significato di questo filamento sono state emesse varie ipotesi. Il Balbiani pensa che esso possa servire da organo di diffusione della spora, svolgendosi alla maturità di questa nella maniera degli elateri delle spore degli Equisetum; il Bütschli invece opina che essi possano avere il significato di filamenti urticanti. Ma il Balbiani ha osservato altresì che nelle spore mature questi filamenti sono svolti e stanno attorno alla membrana sia della spora propria, sia di quella di una spora vicina e suppone che in quest'ultimo caso i filamenti abbiano il significato di organi copulatori. Lo stesso Bütschli per altro, non interamente soddisfatto della sua interpretazione primitiva, ha pensato che la funzione di capsule urticanti, per una spora che ha una membrana resistente ad acidi ed alcali era una specie di lusso e quindi che i filamenti potevano servire, o ad attaccare la spora ad altri pesci, o a nutrirla.

Dall'analisi delle opinioni si vede che nessuna è interamente soddisfacente, mentre a mio credere, da quanto ho visto dalle forme gregarinoidi, si può ritenere che i corpi polari non siano altro che gli embrioni dei Myxosporidi, omologhi ai corpi falciformi delle spore delle gregarine e dei coccidi perchè il filamento del corpo polare non sarebbe altro che la coda della forma gregarinoide che sta rinchiusa nel corpo polare, quindi la massa di protoplasma interno non rappresenterebbe che il nucleo di reliquat della spora. L'omologia è tanto più dimostrata inquantochè, come nelle spore delle gregarine e dei coccidi il numero dei corpi falciformi è costante a seconda delle specie, anche nei Myxosporidi il numero dei corpi polari è costante nelle varie specie ed il nucleo di reliquat servirebbe a nutrirli entro la spora

e forse a determinare la loro uscita alla maturità. Con ciò rimarrebbe spiegato quanto ha visto il Balbiani cioè la fuoruscita dei corpi polari allo stato di maturità, senza ricorrere alla forzata interpretazione della fecondazione, la quale non sarebbe costante, o anche alle non soddisfacenti interpretazioni di Bütschli. Noi possiamo così vedere nella spora dei Myxosporidi tutte le parti che si riscontrano in quella degli sporozoi tipici cioè gregarine e coccidi ed in tal modo si può meglio scorgere il legame zoologico che collega questi gruppi ai Myxosporidi.

Napoli, Stazione Zoologica, 19 Luglio 1890

Ricerche sull' apparato riproduttore delle Aplysiae — Nota riassuntiva di G. F. Mazzarelli.

(Tornata del 3 agosto 1890)

Riassumo in questa nota, in attesa della pubblicazione del lavoro completo, i principali risultati a cui son giunto nelle mie ricerche sull' anatomia e fisiologia dell' apparato riproduttore delle *Aplysiae* del Golfo di Napoli.

1. La glandola ermafrodisiaca è costituita da acini di diversa grandezza, di cui le pareti sono formate da un' assai tenue membrana connettivale, senza essere rivestita internamente da epitelio. Gli acini contengono nello stesso tempo uova, e spermatoblasti e spermatozoi in vari stadi di sviluppo. Quanto agli spermatoblasti ho osservato, le seguenti forme:

I) elementi grandi con contenuto granuloso e nucleo con scarsissima sostanza cromatica e quindi debolissimo potere elettivo per le sostanze coloranti (citofori di Meckel). Intorno a questi elementi si trovano spesso i giovani spermatozoi, raggruppati in fascetti, con le loro teste rivolte appunto verso questi elementi;

II) elementi più piccoli (spermatogonie di La Vallette St. George) il cui nucleo può presentare il filamento cromatico: *a*) sotto forma di un reticolo ben netto; *b*) a frammenti piccoli e numerosi, disposti senz' ordine verso il centro dell' elemento , *c*) a frammenti piccoli e numerosi, disposti con ordine alla periferia dell' elemento; *d*) a frammenti più grandi e meno numerosi, disposti anch' essi in ordine alla periferia dell' elemento; *e*) nello stadio di piastra equatoriale; *f*) sotto forma di una sorta di gomitolo, o di anse cromatiche assai riunite tra loro, collocato in un punto della periferia del-

l'elemento (fase precedente immediatamente la corona equatoriale, secondo Prenant (1));

III) elementi ancora più piccoli (spermatidi di Waldeyer) che possono presentarsi: *a*) con la sostanza cromatica del nucleo disposta alla periferia di questo, in modo da costituire un anellino ben netto. *b*) col nucleo di forma sferica, *c*) col protoplasma allungato e filiforme, e il nucleo non ancora allungato.

La genesi degli spermatozoi dagli spermatidi, mediante l'allungamento primitivo del protoplasma, e il consecutivo allungarsi del nucleo — cosa di cui sospettava Robert (2) — si osserva quindi in modo evidente (3).

Gli spermatozoi da poco formati sono brevi, hanno la coda, relativamente, lunga, e la testa breve. Inoltre essi presentano un rigonfimento ovoidale, protoplasmatico — per lo più verdognolo — tra la testa e la coda. Talora questi rigonfiamenti si possono trovare in numero di due o tre lungo la coda. Si trovano inoltre delle forme provvedute anche di un grosso rigonfiamento protoplasmatico all'estremità della coda. In progresso di sviluppo gli spermatozoi con il graduale allungarsi della coda (protoplasma dello spermatide) perdono questi rigonfiamenti, e la loro testa si allunga grandemente, sempre di più, mentre la coda sembra che, dopo il suo allungamento precoce, resti stazionaria. Dimodochè negli spermatozoi maturi la testa raggiunge i due terzi di tutto il lungo spermatozoo. La maturazione completa degli spermatozoi non avviene però nella glandola ermafrodisiaca, sebbene vi sia iniziata, ma lungo la via che gli spermatozoi percorrono, e nella vescicola di Swammerdam.

Quanto alle uova non è possibile studiare la loro genesi primitiva diretta dall'epitelio dell'acino, perchè negli individui sia giovani che adulti non si trova traccia di tale epitelio. Si trovano però uova assai piccole, prive ancora di lecitina. Quando le uova hanno raggiunto una certa grandezza cominciano ad apparire in esse poche sferule di lecitina giallognole o verdognole, le quali ben presto, col progressivo sviluppo dell'uovo, aumentano in modo tale da nascon-

---

(1) Prenant. Observations cytologiques sur les élément séminaux des Gastéropodes pulmonés, in: *La Cellule, Tome IV, Fasc. I, Louvain, 1888.*

(2) E. Robert. Sur la spermatogénèse des Aplysies, in: *Compt. Rend. 1888.*

(3) Le mie osservazioni non mi mettono punto in grado di ammettere la doppia origine degli spermatozoi delle *Aplysiae*, posta già avanti da Robert (op. cit.).

dere quasi la vescicola e la macula germinativa. Insieme alla lecitina appaiono nell' uovo anche dei corpuscoli di grasso — già notati da Manfredi nelle uova deposte di *A. punctata*, — che diventano poi assai numerosi. Le uova si trovano per lo più nella periferia dell'acino. Gli spermatozoi e gli spermatoblasti si trovano indifferentemente al centro o alla periferia dell' acino medesimo.

2. Il piccolo condotto ermafrodisiaco, che trae origine dalla riunione dei varii canalini provenienti da ciascun acino della glandola ermafrodisiaca, ha le pareti costituite da fibre muscolari con abbondante connettivo interstiziale, rivestite internamente di epitelio cilindrico costituito da piccole cellule con lunghe ciglia vibratili. Quando questo condotto con la sua ultima porzione aderisce strettamente alle sottostanti glandole dell' albume e del nidamento, esso perde le sue fibre muscolari, e non gli resta che una tenue parete connettivale, ricca di cellule ganglionari, rivestita internamente dall' epitelio, le cui cellule cilindriche posseggono delle lunghissime e robuste ciglia vibratili. Quest' ultima porzione del piccolo condotto ermafrodisiaco si allarga poi improvvisamente, e viene a costituire la camera triangolare o di fecondazione. Questa, analoga alla camera di fecondazione descritta da Trinchese nell' *Ercolania* (1), risulta anch' essa di una parete connettivale, rivestita internamente da un epitelio cilindrico, costituito da cellule con lunghe e robuste ciglia, vibratili, meno lunghe però di quelle dell' ultimo tratto del piccolo condotto ermafrodisiaco. Da questa camera parte, da un lato, una piccola doccia — che trovasi nel grande condotto ermafrodisiaco e che io chiamerò doccia di Cuvier (2) — la quale termina nella tasca copulatrice, dall' altro lato poi trae origine l'ovidutto — deferente (Robert), il quale non è che una doccia, che nella sua prima porzione risulta da una membrana variamente piegata e ripiegata su sè stessa, in modo da simulare un canalino assai aggomitolato (epididimo di Cuvier, glandola contornata di Robert). Nel punto dove l' ovidutto-deferente trae origine dalla camera di fecondazione, sbocca largamente la glandola dell' albume, intorno a cui si avvolge a spira la glandola del nidamento.

3. La glandola dell' albume è costituita fondamentalmente da una sottile lamina connettivale, rivestita internamente di epitelio glando-

---

(1) S. Trinchese, Aeolidiadae e famiglie affini del Porto di Genova. *Parte I.*

(2) Cuvier infatti vide pel primo questa doccia (*v. Ann. du Mus. Hist. Nat. de Paris, 1803, Tom, II.*)

lare. Quest' epitelio risulta da grandi cellule cilindriche, molto corte, con corte ciglia vibratili e grosso nucleo. Il loro contenuto — albume — è granuloso e i diversi granuli, incolori, sono per lo più tondeggianti, o rettangolari con gli angoli arrotondati. Con l' ematossilina, o col carminio allumico Grieb, essi si colorano in azzurro, come osservò Trinchese nella *Spurilla neapolitana* (1) La glandola del nidamento, che è un grosso cordone che si avvolge a spira attorno alla glandola dell'albume, da cui è separato da una membrana connettivale, risulta di una lamina connettivale di sostegno, su cui vengono ad appoggiarsi serie parallele di cellule glandolari cilindriche, vibratili, divise da spazi canalicolati interposti, in cui esse cellule versano il prodotto della loro secrezione. Questi canalicoli poi sboccano negli interspazi liberi, che si trovano tra una spira e l'altra che fa la glandola nell' avvolgersi intorno alla glandola dell' albume.

Il contenuto di queste cellule — nidamento — è più finamente granuloso (i granuli di nidamento sono infatti molto più piccoli di quelli di albume), e con l' ematossilina o col carminio allumico Grieb si colorano in rosso cupo. Le cellule della glandola in parola sono in generale più piccole di quelle della glandola dell'albume, ma sono, relativamente più allungate di queste. Negli interspazi liberi che lasciano tra loro le spire della glandola del nidamento viene a distendersi la membrana, che, coi suoi ravvolgimenti forma il principio della doccia ovidutto-deferente. Questa membrana è costituita da uno strato connettivale, rivestito da grandi cellule epiteliali cilindriche, assai allungate, con ciglia vibratili, e con nucleo ovoidale o tondeggiante, collocato verso il fondo della cellula. A mano a mano che questa membrana segue le spire della glandola del nidamento le sue cellule si fanno gradatamente più grandi, e il nucleo viene a collocarsi verso il centro della cellula. Il contenuto di queste cellule appare quasi omogeneo, e si colora intensamente in rosso con l' ematossilina e col carminio allumico-alcoolico, come quello delle cellule mucose. La medesima membrana costituisce così la porzione spirale dell' ovidutto-deferente, lungo il quale viene a versarsi il secreto della glandola del nidamento, perchè al di sotto di questa membrana si aprono gli spazi canaliculati, posti tra le diverse serie parallele delle cellule della glandola del nidamento, di cui si è sopra parlato.

4. Il grande condotto ermafrodisiaco è costituito da due docce ben distinte tra loro. L' una — doccia copulatrice — trae origine dalla

---

(1) S. Trinchese. Intorno all' anatomia e fisiologia della *Spurilla neapolitana*, in: *Mem. Accad. Bologna, 1888.*

tasca copulatrice, riceve lo sbocco della vescicola di Swammerdam, indi si allarga, si ripiega ad angolo — vagina — e sbocca al di fuori. L'altra — porzione anteriore dell'ovidutto-deferente — è, naturalmente, la continuazione della porzione media o spirale dell'ovidutto-deferente medesimo, e, mentre da principio è assai ampia, si restringe gradatamente in modo da diventare strettissima e poco profonda a livello dello sbocco della vescicola di Swammerdam (1). Indi si allarga alquanto, e si continua con la doccia genitale dorsale che giunge sino al pene.

La tasca copulatrice è costituita da una parete assai spessa, formata di robuste fibre muscolari, che la contraggono energicamente, con numerose cellule ganglionari, sparse fra le fibre, ed è rivestita internamente da un epitelio cilindrico vibratile. Lo sperma è, d'ordinario, assai abbondante in questa tasca, ed è ordinariamente assolutamente puro. Gli spermatozoi sono tutti maturi o, almeno, per la massima parte. Nella tasca copulatrice sbocca la piccola doccia — doccia di Cuvier — proveniente dalla camera di fecondazione. La doccia di Cuvier è tapezzata, come la camera di fecondazione o triangolare, da piccole cellule epiteliali cilindriche, fornite di lunghe ciglia vibratili.

La vescicola di Swammerdam è costituita da una parete sottile, essenzialmente connettivale, con pochi elementi muscolari, tapezzata internamente da un epitelio glandolare, costituito da grandi cellule claviformi, con nucleo relativamente piccolo, collocato verso la parte più stretta della cellula. Il condotto della vescicola di Swammerdam presenta internamente delle pliche longitudinali, che al punto di origine di questo condotto dalla vescicola vengono a limitare un'apertura stelliforme, che, con la contrazione delle sue pareti, può impedire l'uscita del contenuto della vescicola, o almeno della parte più grossolana di questo contenuto. Le pareti di questo condotto infatti sono fornite di fibre muscolari e sono tapezzate da un epitelio che, almeno presso lo sbocco del condotto medesimo, non differisce da quello della vagina. Nella vescicola di Swammerdam si trovano (2): *1.°*) un liquido alquanto acido segregato dalle cellule epiteliali delle pareti di essa vescicola; *2.°*) spermatozoi; *3.°*) uova; *4.°*) sferule

(1) Per maggiori particolari sulla struttura del grande condotto ermafrodisiaco si riscontri il mio lavoro: Sul valore fisiologico della vescicola di Swammerdam delle Aplysiae, in: *Zool. Anzeig. N. 340, 1890.*

(2) Per maggiori particolari sul contenuto e sui rapporti della vescicola di Swammerdam si riscontri la mia nota sopra citata.

libere di lecitina; 5.°) corpuscoli o ammassi di grasso di color giallo o rossiccio; 6.°) granuli di albume; 7.°) granuli di nidamento in quantità variabile; 8.°) una certa quantità di sostanza mucosa.

Quanto poi alla struttura istologica del grande condotto ermafrodisiaco noterò principalmente (1) che la doccia copulatrice è tapezzata internamente da cellule epiteliali caliciformi con grosso nucleo e contenuto granuloso, evidentemente glandolari, fornite di ciglia vibratili. Queste cellule, piccole nel punto di origine della doccia copulatrice, e simili a quelle che tapezzano la tasca copulatrice, si vanno gradatamente ingrandendo, per poi di nuovo impiccolirsi a livello dello sbocco della vescicola di Swammerdam, presso il quale esse diventano delle piccole cellule cilindriche vibratili. Tali cellule rivestono ancora le pareti interne della vagina, però nei punti in cui queste si sollevano, dando luogo a numerose pliche, le cellule dell'epitelio diventano alquanto più grandi, non son più regolarmente cilindriche, e presentano ciglia vibratili alquanto più lunghe e robuste. Noterò anche che l'ovidutto-deferente è, nel primo tratto, tapezzato da grandi cellule cilindriche vibratili, simili del tutto a quelle che tapezzano la porzione media o spirale del medesimo ovidutto-deferente. Queste cellule vanno mano in mano impiccolendosi sino a che — a livello del rigonfiamento formato dalla doccia copulatrice presso il punto dove sbocca la vescicola di Swammerdam — esse si riducono a delle piccole cellule cilindriche vibratili. Tali cellule continuano a tapezzare anche tutta la doccia genitale sino al suo sbocco.

La tunica esterna di tutto il grande condotto ermafrodisiaco è, generalmente, assai spessa, ed è costituita da robuste fibre muscolari, longitudinali e circolari, tra le quali si trovano, nel connettivo interstiziale, numerose e grosse cellule ganglionari.

5. Il pene è contenuto in una guaina le cui pareti sono costituite da fibre muscolari circolari e longitudinali, con numerose cellule ganglionari tra di esse; fibre molto più abbondanti nella regione anteriore di essa guaina, che nella regione posteriore, dove trovasi il pene. Queste fibre sono in connessione con le fibre dei due muscoli retrattori del pene (2), che sono impiantati ai lati di questo,

---

(1) La forma e la grandezza delle cellule, che rivestono le diverse pliche e quindi le pareti delle diverse docce di questo grande condotto ermafrodisiaco, è assai variabile secondo le diverse docce e i diversi punti delle medesime. Di ciò sarà quindi trattato più estesamente nel lavoro completo.

(2) Il pene dell'*A. punctata* ha un solo muscolo retrattore.

l'uno presso il bulbo faringeo, e l'altro dall'altro lato. Infatti le fibre dei due muscoli, nel punto dove questi s'incontrano, s'incrociano, e si continuano con le fibre della guaina. Le pareti interne della guaina sono, nella loro porzione anteriore, uniformemente rivestite di epitelio cilindrico vibratile con pigmento nero. Nella loro porzione posteriore nell'*A. limacina* e nell'*A. punctata* sono rivestite anche di epitelio cilindrico vibratile, non pigmentato però; ma nell'*A. depilans* esse si sollevano formando delle nodosità — viste sin da Bohadsch (1) — che presentano più punte acute chitinose, in cui si riconoscono benissimo le diverse strie di accrescimento. Queste nodosità, armate di punte chitinose, probabilmente adempiono all'ufficio di organi di eccitamento, favorenti l'erezione del pene, ma esse non sono punto analoghe alle nodosità glandolari descritte da Baudelot (2) nella guaina del pene dell'*Arion rufus* — che hanno una struttura tutta diversa e che, secondo il Baudelot, secernerebbero la materia dello spermatoforo — contrariamente a ciò che, fondandosi su di una grossolana rassomiglianza, ha recentemente sostenuto Saint-Loup (3). Lungo tutta la guaina del pene si trova una introflessione — doccia seminale — la quale è la continuazione della doccia genitale dorsale. Questa introflessione si distingue istologicamente dal resto della parete della guaina perchè il suo epitelio non è pigmentato, ed è provveduto di ciglia vibratili più lunghe e robuste.

Il pene è costituito essenzialmente da numerosissime fibre trasversali e longitudinali, con abbondante connettivo interstiziale, in cui si trovano tre o quattro lacune. Non è raro trovare sui margini di queste lacune dei globuli di sangue. Parecchie cellule ganglionari spesso molto grandi trovansi tra le fibre del connettivo interstiziale. Esternamente il pene è rivestito da un epitelio cilindrico e vibratile, con pigmento nero nell'*A. depilans*, senza pigmento nell'*A. punctata*, epitelio che secerne una sorta di liquido mucoso, prostatico, onde, come pensò Vayssière (4), esso adempie all'ufficio di prostata. Quest'ufficio è adempiuto anche dalle cellule dell'epitelio

---

(1) I. B. Bohadsch. De quibusdam animalibus marinis etc., *Dresdae 1761.*

(2) Baudelot. Recherches sur l'appareil générateur des mollusques gastéropodes; in, *Ann. Sc. Nat. Zool.* (4). *Tome 19, 1863.*

(3) R. Saint-Loup. Sur l'appareil reproducteur de l'Aplysie, in: *Compt. Rend. Tome CVIII, Paris 1889.*

(4) A. Vayssière. Recherches anatomiques sur les Mollusques Opistobranches du Golfe de Marseille, in: *Ann. Mus. Marseille, 1885. Tectibranches, pag. 59.*

che riveste le pareti interne della guaina (tranne, beninteso, nella porzione della guaina del pene dell'*A. depilans*). Il pene dell'*A. limacina* è rivestito di epitelio cilindrico non pigmentato e non vibratile. Lungo tutto il pene trovasi la doccia seminale della guaina, la quale, alla base del pene, si allarga e si fa profonda, ma poi si restringe, e si va mano mano facendo meno profonda sino all'apice del pene. L'epitelio che tapezza questa doccia è fornito di ciglia vibratili più lunghe di quelle dell'epitelio che riveste esternamente tutto il pene.

6. Lo sperma insieme ad un numero variabile di uova, staccatesi precocemente dagli acini della glandola ermafrodisiaca, e con una certa quantità di sostanza mucosa e di granuli di albume e di nidamento che vi si uniscono nel suo passaggio attraverso le varie regioni dell'ovidutto-deferente (1), mediante la doccia genitale esterna giunge al pene. Nell'accoppiamento lo sperma è versato nella vagina, da cui passa direttamente nella vescicola di Swammerdam, aiutato in ciò dalla direzione delle pliche che presenta la vagina medesima. In questa vescicola gli spermatozoi — mediante il probabile aiuto del liquido segregato dalle pareti di essa vescicola — si liberano dalle sostanze estranee che li avvolgevano, e, risalendo la doccia copulatrice, vanno ad accumularsi nella tasca copulatrice, dove aspettano il passaggio delle uova per la camera di fecondazione. Quando le uova passano per questa camera la tasca copulatrice si contrae, e, mediante la doccia di Cuvier, versa gli spermatozoi nella camera di fecondazione, che, venuti così a contatto con le uova, le fecondano.

Quanto alle uova, esse discendono tutte insieme dalla glandola ermafrodisiaca e dal piccolo condotto ermafrodisiaco, spingendo avanti lo sperma con le prime uova cadute, che trovansi mischiate allo sperma, e giunte nella camera di fecondazione, vengono fecondate (2). Indi, nel passare nell'ovidutto-deferente, ricevono l'albume di cui si avvolgono, poi nel primo tratto o porzione posteriore o *a gomitolo*,

---

(1) La quantità di queste sostanze che si aggiungono allo sperma è tale che spesso questo è riunito in modo da presentarsi sotto forma di lunghi e sottili cordoncini compatti, simili a quelli delle uova. (v. mia nota innanz. cit.)

(2) Il passaggio delle uova, come quello dello sperma attraverso il piccolo condotto ermafrodisiaco si compie mediante l'azione simultanea del movimento delle ciglia vibratili delle cellule epiteliali, che rivestono le pareti interne di questo condotto, e della contrazione delle fibre muscolari delle pareti medesime. Dove le fibre muscolari mancano, correlativamente le ciglia vibratili aumentano in robustezza e lunghezza (ad es. ultimo tratto del piccolo condotto ermafrodisiaco).

dell' ovidutto-deferente (glandola contornata del Robert) sono riunite in bozzoli ovigeri (coques ovigères del Robert) da una sostanza mucosa segregata dalle pareti di questa doccia, e infine passando nella seconda porzione, media o spirale, dell' ovidutto-deferente, ricevono il nidamento, i cui piccoli granuli sono, probabilmente, maggiormente cementati tra di loro dalla sostanza mucosa che continua ad essere segregata dalle pareti proprie dell' ovidutto-deferente (1).

Riunitesi quindi le uova in lunghi cordoncini passano nell' ultima porzione—anteriore—dell' ovidutto-deferente, indi nella doccia genitale, e giungono sino al tentacolo anteriore destro mediante il quale sono attaccate agli scogli, come fu osservato dapprima da Fischer (2) e poi da Robert (3).

Gabinetto di Anatomia comparata della R. Università di Napoli, Luglio 1890.

---

(1) Anche il passaggio delle uova e dello sperma attraverso le varie docce del grande condotto ermafrodisiaco si compie mediante l' attività simultanea delle ciglia vibratili dell' epitelio delle pareti interne di queste e delle fibre muscolari delle medesime.

(2) F. Fischer. Observations sur les Aplysies, in: *Ann. Sc. Nat., 1870.*

(3) E. Robert. De l'hermaphroditisme des Aplysies, in: *Compt. Rend. Tome CVIII, 1889, pag. 198.*

Studii sull' Idocrasia del Vesuvio (*Monte Somma*)

Nota preliminare di P. Franco. (1)

(Tornata del 6 luglio 1890)

L' Idocrasia del Vesuvio ha richiamata l' attenzione dei cristallografi fin da Romeo de l' Isle: in seguito l' hanno presa in considerazione Lévy, Kokscharow, Zepharowich, Groth e Buking, Dölter per le proprietà cristallografiche e Madelung per le proprietà ottiche. Quantunque studiata da tanti e sì chiari cristallografi per le forme che presenta, la tettonica dei suoi cristalli o, per usare il linguaggio della scuola napolitana, la poliedria delle facce dei suoi cristalli è stata presa in considerazione solo incidentalmente. Il Prof. Scacchi nella sua memoria sulla poliedria non tratta di questa specie. Zepharowich però nota che anche nei cristalli dove le facce sono apparentemente piane, queste dànno più immagini riflesse, specialmente quando provengono da druse, dove i cristalli d'idocrasia sono aggruppati con altri cristalli. Ne avviene che diversi cristalli d' idocrasia sono disturbati nella loro formazione stipandosi insieme più individui, che si dispongono ora parallelamente gli uni agli altri, ora irregolarmente. In tali casi un cristallo estendendosi comprende gli altri in modo da far credere che si tratti di un solo individuo; ma la poliedria delle basi fa riconoscere che si tratta di un complesso. Nota pure che conseguenza di questa aggregazione è l'inuguaglianza di angoli diedri della stessa specie.

Intanto quando una faccia dà più immagini è naturale che non tutte le facce in che si risolve possono dar luogo a rapporti parametrici semplici: talvolta ve n' è una che risponde a questa condizione e le altre determinano parametri molto vicini a quelli che la legge di razionalità e la simmetria del sistema richiedono. Queste facce che alcuni considerano come effetto della imperfezione del cristallo, e quindi non dànno loro alcun valore, altri invece considerano come facce proprie della specie e le chiamano facce vicinali (Websky); ed altri veggono in esse l'indizio di un cristallo polisintetico, i cui individui, avendo una simmetria di grado inferiore, geminandosi in vario modo, dànno complessi con simmetria di grado superiore (Mallard). In fine alcuni cristalli d' idocrasia si presentano monoassiali ed altri nettamente biassiali.

---

(1) NB. I numeri in carattere più spesso indicano caratteristiche negative.

Per tutti questi fatti si è elevata la quistione se l'Idocrasia sia realmente quadratica, ovvero se sia monoclina limite: e se in questo caso la simmetria quadratica e il carattere monoassiale siano effetto di speciali geminazioni. Mallard ritiene questo come cosa certa: altri spiegano l'essere biassiale per compressione avvenuta nel cristallo durante la sua formazione.

Il Dölter ha creduto risolvere la quistione, ritornando sulle proprietà geometriche dell'Idocrasia del Somma, e misurando con grande accuratezza le inclinazioni delle facce { 111 } sulla base. L'Autore, uniformandosi alle vedute di Kokscharow e Zepharowich, crede che le oscillazioni degli angoli teoreticamente uguali non siano tali da sostenere l'idea che l'Idocrasia non appartenga al sistema quadratico; e nota che per lo più i cristalli mal conformati presentano differenze negli angoli della stessa specie (e in questo concorda colle osservazioni di Zepharowich); ma soggiunge « vi sono pure cristalli che non presentano alcuna traccia di deformazione e che pure presentano differenze notevoli negli angoli della stessa specie » — Quest'ultima dichiarazione però non conferma, mi pare, che l'Idocrasia sia quadratica. L'Autore lascia insoluta la questione se possa affermarsi che l'Idocrasia non sia quadratica, partendo da altri punti di vista: egli evidentemente allude alle proprietà ottiche per le quali, secondo Mallard, i cristalli d'Idocrasia sono monoclini e quadrigemini. Discuterò a suo tempo l'opinione del Sig. Dölter; ma ora mi preme di osservare che ammettere un cristallo quadratico per le sue proprietà geometriche e monoclino per le proprietà ottiche è assolutamente contrario a tutti i principii di cristalligrafia fisica. Pur troppo le proprietà ottiche dei cristalli presentano spesso anomalie: ma non meno ne presentano le proprietà geometriche, sia per l'inclinazione delle facce, sia per la loro poliedria. Come non mancano casi nei quali un più accurato studio delle proprietà geometriche ha fatto sparire quelle che si ritenevano come anomalie ottiche, trovandovi invece una conferma delle leggi generali. È difficilissimo, e non sempre possibile, trovare la ragione delle anomalie ottiche che i cristalli presentano, partendo dalle loro proprietà geometriche; ma non per questo si può dire che un cristallo genuino possa avere simmetria di un certo grado per le proprietà geometriche, e per le proprietà ottiche simmetria di un grado differente.

Il Glocker al proposito delle proprietà ottiche dell'Idocrasia, notando le alterazioni che subiscono per la pressione, conchiude che questo fatto non appoggia la teoria del Mallard, ma dimostra invece che dipende dalla compressione vicendevole e dall'ineguale condensazione l'essere biassiali i cristalli d'Idocrasia. Quest'idea senza dub-

bio è la più accettabile; ma, anticipando quel che sarà detto in fine di questa nota, cristalli che mostrano notevole poliedria nelle loro facce, e che si potrebbero supporre deformati, non mostrano sensibile birifrangenza secondo l'asse quaternario.

Oggi è assicurato che la compressione nei cristalli talvolta dà luogo a condensazione in certi sensi e quindi altera le proprietà ottiche dei cristalli, altre volte induce cambiamento di sistema: in altri casi però induce solo geminazione dei cristalli semplici o ipoparallelismo dei subindividui. Nel primo e nel secondo caso abbiamo alterazione delle proprietà ottiche: nel terzo quest'alterazione può non aver luogo. E propriamente nell'Idocrasia, se la compressione fa girare le molecole secondo l'asse principale; i cristalli mostreranno poliedria sulle facce della zona [100, 110], ma non mostreranno birifrangenza secondo l'asse quaternario: se invece la compressione produce rotazione intorno ad assi obliqui all'asse principale, avremo poliedria nelle facce e birifrangenza secondo l'asse quaternario. Se infine i subindividui si comprimono fra loro senza subire rotazione e senza che la tensione giunga a spezzare le facce, i cristalli presenteranno debole poliedria e saranno distintamente biassiali.

Partendo da queste considerazioni, ho creduto di riprendere lo studio cristallografico dell'idocrasia per vedere se, mettendo a raffronto le osservazioni e le vedute dei diversi autori, e istituendo nuove ricerche, si potesse finalmente decidere a quale sistema i cristalli d'Idocrasia veramente appartengono, e quale significato dobbiamo dare alla poliedria delle loro facce e alle loro proprietà ottiche. E parmi essere giunto ad alcuni risultamenti degni di essere comunicati alla Società in questa nota preliminare, differendo la esposizione particolareggiata dei fatti e la discussione di questi in una apposita memoria. Ma perchè la Società possa giudicare il metodo della ricerca e i criterii che mi vi hanno guidato è necessario che ricordi brevemente come sono state intese dai varii autori le anomalie delle forme cristalline e quali cause si ritenne le determinassero.

Haüy fin dal 1818 avea cercato di ridurre a speciali variazioni del tipo fondamentale le forme curve che si osservano in alcune specie minerali, e in seguito nel 2.° volume della sua cristalligrafia a p. 398 scrivea « si avrebbe torto di credere che queste forme, che si scostano dalla regolarità di quelle che si chiamano determinabili, possano essere neglette nella descrizione delle specie dove si riscontrano, come dovute a semplici accidentalità e suscettibili di variare all'infinito; perchè, oltre che esse si offrono spesso alle nostre osservazioni, noi abbiamo veduto che le loro variazioni erano ristrette

dentro certi limiti e che essi aveano un tipo al quale poteano essere rapportate » — Appresso parlando di alcuni cristalli cilindroidi di Libetenite (?) scrive « i prismi curvilinei di cui è parola, osservati colla lente sembrano essere costituiti da piccolissimi cristalli della istessa forma, che si distinguono alle sporgenze che mostrano le loro punte estreme. Si sa che questa specie d'aggruppamenti sono indizio di una cristallizzazione precipitosa ». E colla sua abituale genialità cerca di rannodare alla forma fondamentale del gesso le varietà lenticolari e coniche di questa specie che occorrono a Montmartre — Un altro punto mi sembra degno di nota ed è che Haüy ritiene che la geminazione nell'armotomo alteri la simmetria dei cristalli semplici.

Nella prima edizione del Trattato di Mineralogia di Beudant (Paris 1824) noi troviamo che la quistione fa un altro passo: si nota cioè che la legge di de l'Isle sulla costanza degli angoli diedri nei cristalli subisce delle variazioni col variare della temperatura e della composizione chimica delle sostanze: si riconosce che mentre nello spato d'Islanda l'angolo del romboedro di clivaggio è di 105° 5′, questo angolo subisce notevoli variazioni in altre varietà di calcite che contengono quantità più o meno grandi di altri carbonati isomorfi. Inoltre si prova sperimentalmente che la sostituzione parziale di basi isomorfe può indurre cambiamento di sistema cristallino, anche quando questa sostituzione avvenga in quantità assai piccole: cristallizzando in uno stesso liquore nitrato di potassa e nitrato di soda, il nitrato potassico, che è ortorombico, dà cristalli romboedrici che contengono piccole e talvolta piccolissime quantità di nitrato sodico. È anche posta fuori di dubbio l'influenza che le sostanze presenti nel liquore dal quale una determinata sostanza cristallizza hanno nell'indurre in questa lo sviluppo di alcune facce piuttosto che di altre. Questi fatti furono in seguito confermati per altre sostanze soprattutto da Frankenheim, A. Scacchi e Hauer.

La teorica di Haüy che la geminazione possa alterare la simmetria dei cristalli fu sottoposta a ricerche sperimentali da Frankenheim e in una memoria pubblicata nel 1860 negli annali di Poggendorf l'Autore conchiude dalle sue ricerche « che nei complessi di cristalli occorrono assai più profonde le alterazioni che occorrono nei cristalli semplici: e gl'individui, la formazione dei quali è disturbata da un cristallo adiacente sono talvolta irreconoscibili per lo spezzarsi e l'incurvarsi delle loro facce. Nella stessa epoca Scharf pubblica nel *Neues Jahrbuch für Min.* una memoria sulle anomalie che presentano le facce dei cristalli di fluorina e cerca di mettere in

rapporto la condizione fisica di quelle colla struttura interna dei cristalli.

Nel 1862 il Prof. A. Scacchi pubblicava la sua celebre memoria sulla poliedria delle facce dei cristalli nella quale come conclusioni dava « che le facce dei cristalli teoreticamente considerate hanno una posizione determinata secondo le note leggi cristallografiche, la quale anche nel fatto può trovarsi attuata, mentre poi questa stessa posizione va soggetta a mutarsi variamente tra certi limiti per naturale loro proprietà che diciamo *poliedria* » Soggiungeva che la poliedria spesso è in relazione coll'emiedria, colla geminazione, col trovarsi le facce inclinate con angoli molto ottusi. Causa probabile di poliedria sarebbe la rapidità e la lentezza colla quale i cristalli s'ingrandiscono.

Il Websky nel giornale della società geologica tedesca pel 1863, ove apparve tradotta dal Rammelsberg la memoria dello Scacchi, in una nota intorno alle striature che si osservano sulle facce dei prismi nell'Adularia, faceva notare che col nome di poliedria si comprendono due cose essenzialmente distinte: facce cioè che, sebbene espresse da simboli complicati rispetto a quello della forma fondamentale, sono pure fra loro in rapporti semplici, e con una trasformazione di assi cristallografici la complicazione sparisce; e facce con simboli complicati, che però non sono in rapporto semplice fra loro, nè vi si possono ridurre trasformando gli assi; le prime sono proprie di alcune specie minerali, le altre possono trovarsi da per tutto e dipendono da alterazioni nella struttura del cristallo. Propone che le prime si chiamino facce vicinali, e si ritenga la parola poliedria delle facce per i fenomeni della seconda specie.

Prima di passare oltre io vorrei fare un'osservazione su queste facce vicinali, che, a quanto sembra, non è sfuggita al Websky, sebbene non l'abbia decisamente espressa, ed è che la determinazione dei loro parametri è illusoria quando le funzioni trigonometriche dalle quali il calcolo dipende variano molto per piccole differenze angolari.

Le anomalie di struttura che potrebbero esser causa di poliedria Sadebek (Angewandte Krystallographie 1870) riduce al non disporsi con perfetto parallelismo più cristalli, ch'egli chiama subindividui, i quali concorrono a formare un cristallo più grande. Questo ipoparallelismo, come lo chiama Sadebek, si ritiene da Mallard come causa di poliedria non solo, ma pure come causa delle anomalie ottiche che i cristalli presentano. E propriamente Mallard ritiene che particole con simmetria di grado inferiore possano, geminandosi in modo speciale, dare reti con simmetria di grado su-

periore: quando geminandosi le particole si dispongono con perfetto parallelismo nella rete complesso, nel cristallo, che risulta con simmetria superiore a quella delle particole, le proprietà fisiche sono in perfetta relazione fra loro e colla simmetria del sistema. Quando il parallelismo suaccennato non è perfetto, ne seguono poliedria nelle facce dei cristalli e anomalie nelle loro proprietà ottiche. Non si può negare che la teoria del Mallard trovi in parecchi casi, come p. e. nella Boracite, una conferma sorprendente.

Se non che una veduta affatto diversa da quella del Mallard, senza però escluderla, pare oggi riceva sempre più fondamento dai fatti sperimentali.

Pare assicurato secondo Quinke che i cristalli nel loro formarsi abbiano una tensione superficiale per la quale tenderebbero a prendere la forma sferica; e l'Autore ritiene che le anomalie che presentano le facce dei cristalli e la variazione nei loro angoli diedri sieno effetto di questa tensione superficiale. Questa tensione potrebbe esercitare il suo influsso solo nei cristalli piccoli; le molecole però che vi si apporrebbero, ingrandendoli, adattandosi ad un nucleo deformato, debbono produrre sensibili anomalie nelle facce dei cristalli ingranditi. Conseguenza di questa tensione superficiale è pure che quando due cristalli vengono a contatto, le loro tensioni dando luogo a reciproche pressioni, possono farli ruotare in modo da indurre ipoparallelismo o geminazione; e quando tali movimenti siano impediti (p. e. dal formarsi contemporaneamente molti cristalli in uno spazio limitato), la tensione finisce per alterare le facce dei cristalli, spezzandole e incurvandole in vario modo, e le loro proprietà fisiche: come ha potuto osservare Frankenheim in una serie di cristalli artificiali.

In fine gli effetti della tensione possono ridursi a sole variazioni di angoli della stessa specie e a compressioni nella massa: in questo caso è chiaro che subindividui con simmetria di grado superiore, aggruppandosi producono cristalli con simmetria di grado inferiore. Dalle cose esposte io credo che per determinare se i cristalli d'idocrasia siano essenzialmente quadratici, ma deformati; ovvero se siano gruppi poligemini di cristalli monoclini limiti, e che questi gruppi abbiano simmetria pseudoquadratica, le quistioni da risolvere siano le seguenti:

I. le inclinazioni delle facce {111} sulla base ora uguali fra loro, ora variamente disuguali indicano che i cristalli sono di simmetria quaternaria e le facce sono spostate per poliedria o ipoparallelismo; ovvero indicano un cristallo con simmetria inferiore alla quaternaria

e variamente geminato? Nell'uno e nell'altro caso le altre facce confermano i risultamenti ricavati dalle facce {111}?

II. Qualunque sia il sistema al quale i cristalli appartengono, le facce con rapporti parametrici non semplici sono facce vicinali proprie della specie, o sono esse effetto di poliedria?

III. Le anomalie che si riscontrano nelle proprietà ottiche dell'Idrocrasia dipendono da ipoparallelismo in complessi poligemini di particole con simmetria inferiore alla quaternaria, ma limite a questa; dipendono da ipoparallelismo di subindividui in cristalli con simmetria quaternaria; ovvero sono effetto di compressione prodotta dalla tensione superficiale di più cristalli aggregati o geminati?

IV. Il diverso tipo di cristalli e la diversa poliedria in essi è in relazione colla composizione chimica del minerale?

Lasciando da parte quest'ultimo quesito, volendo studiare i primi tre per quanto riguarda l'Idocrasia del Monte Somma, ho creduto di stabilire le seguenti ricerche su venti cristalli della mia collezione privata: misurare le inclinazioni reciproche di tutte le facce che il cristallo presenta nelle zone [100, 110], [001, 110] [001, 110] e l'inclinazione sulla base di tutte le facce di diottaedri o pseudo-diottaedri. Quando una faccia dà più immagini, misurare le reciproche inclinazioni di queste. Cercare nella poliedria della base gl'indizii della struttura del cristallo e il rapporto tra questa e la poliedria delle facce. Infine studiare, semprechè possibile, le proprietà ottiche dei cristalli in lamine tagliate parallelamente alla base.

Dei cristalli del Monte Somma che io ho esaminati alcuni possono rapportarsi al primo tipo indicato da Des Cloiseaux in cui sono sviluppate le facce {100}, {110} e la base; le facce {111} e le altre sono assai piccole: altri cristalli appartengono al terzo tipo, nei quali sono principalmente sviluppate le facce {111} e la base; le facce {100} e {110} sono meno sviluppate. Fra questi due tipi però vi sono dei passaggi. Ho distinto in un terzo gruppo alcuni cristalli polisintetici speciali, nei quali i subindividui sono macroscopicamente riconoscibili e la loro reciproca posizione più facilmente determinabile.

Le inclinazioni delle facce sono state determinate con un goniometro Fuess n.° 3, col quale si possono apprezzare differenze di 15 secondi. Quando una faccia dà più immagini, queste sono state distinte mercè indici numerici scritti inferiormente a dritta nel simbolo della faccia: le immagini molto nitide sono state distinte con un punto ammirativo, le poco nitide con un punto interrogativo; le immagini ordinarie non hanno segno di sorta.

Nei cristalli del primo gruppo è stata misurata la estensione delle facce {100}, {110}. I cristalli sono stati disegnati spesso in proje-

zione obliqua, talvolta in projezione ortogonale, e sempre accompagnati dalla loro projezione stereografica, sulla quale sono stati notati i poli delle immagini più nitide nelle facce multiple. Viste le dimensioni esigue del disegno, la distanza di questi poli spesso è esagerata: ho preferito notare a questo modo la poliedria delle facce per essere meglio apprezzata. Nelle figure dei cristalli non sono state disegnate le accidentalità delle facce, se non in casi specialissimi; solo si è cercato di serbare il rapporto nella estensione delle diverse facce: di ogni cristallo si è disegnata la base colla sua poliedria. Le proprietà ottiche sono state studiate con un microscopio polarizzante Reichert, grande modello, provveduto di un forte condensatore per le osservazioni a luce convergente: la birifrangenza secondo l' asse quaternario si è determinata collo Stauroscopio Schrauf.

Ecco ora i risultamenti ai quali sono pervenuto:

Anomalie nelle inclinazioni delle facce

Per decidere se le inclinazioni delle facce {111} sulla base, ora uguali fra loro, ora disuguali indicano un cristallo di simmetria quadratica, ovvero un cristallo monoclino limite al quadrato e poligemino, ho preso in ispeciale considerazione la poliedria della base. Nella simmetria monoclina, se le faccette dello pseudoquadratottaedro troncano gli angoli della forma fondamentale, i cristalli bigemini secondo {100} possono assumere la simmetria pseudoquadratica, in questo caso la base dà immagine doppia e l' inclinazione di ciascuna faccetta, in cui la base si risolve, sulle facce {111} contigue dev' essere uguale. Nel caso invece che le faccette dello pseudoquadratottaedro sieno facce di emidomi {101}, la simmetria pseudoquadratica può esser data solo da cristalli quadrigemini, secondo {110} la base si risolve in una piramide quadrangolare ottusissima e l'inclinazione delle sue faccette sulle facce { 101 } contigue dev' essere uguale. Ora nei cristalli esaminati alcune volte la base si presenta doppia, altre volte quadrupla, ma per lo più è irregolarmente poliedrica; e nel primo caso oltre le due o quattro immagini più distinte, ne dà altre sbiadate. Trascurando queste, e prendendo solo in considerazione le prime, le inclinazioni delle faccette in cui si risolve la base sulle facce ottaedriche contigue è diversa, e la differenza è superiore agli errori di osservazione: questo non giustifica che tali cristalli siano monoclini bigemini o quadrigemini.

Per contro nel cristallo n ° 2 la base superiore dà immagine unica e nitida e le inclinazioni di essa sulle facce {111}, {331}, {311}, che pure dànno immagini uniche e nitide sono:

(001)! (311)! 59° 29′
(001)! (131) 59° 29′
(001)! (**131**) 59° 28′

(001)! (311)! 37° 10′
(001)! (**111**) 37° 9′

(001)! (111)! 66° 18′
(001)! (**331**)! 66° 16′
le altre facce superiori omologhe delle precedenti mancano, essendo rotto il cristallo.

Considerando che la base dà immagine unica e assai nitida, dobbiamo ritenere il cristallo come semplice; e in questo caso le inclinazioni delle facce {311} sulla base dimostrano simmetria quadratica nel cristallo: l'inclinazione della base sulle facce {111}, {331} conferma questa simmetria.

La base inferiore di questo cristallo si mostra doppia con angolo rientrante secondo lo spigolo $\left(\frac{001}{110}\right)$ e le inclinazioni delle sue faccette sulle facce (**111**), (**111**) con una differenza di 40′ circa dimostrano insieme coi fatti precedenti, che quando la base è multipla nei cristalli d'Idocrasia, questo non è effetto di poligeminazione in cristalli monoclini, ma di poliedria in cristalli quadratici.

Poliedria delle facce nei cristalli del I° tipo.

In questi la poliedria della facce { 100 }, { 110 } è molto notevole e in generale proporzionale alla loro estensione; ma si dànno esempii in cui di facce che hanno quasi la medesima estensione alcune sono tanto poliedriche da divenir curve, altre sono appena spostate. Quando come nel cristallo n.° 3 le facce { 210 } hanno una certa estensione, anch'esse sono poliedriche, così pure abitualmente la base: le facce { 111 } eccezionalmente dànno immagini doppie, per lo più dànno immagini uniche e nitide — le altre facce, quasi sempre pochissimo estese, dànno immagini uniche ora più ora meno nitide. Le facce { 110 } non solo si mostrano poliedriche nella zona [100.110]; ma talvolta pure nella zona [001, 110]; però mentre nella prima direzione la poliedria è abituale e può giungere fino a dar la faccia curva, nella seconda direzione la poliedria è eccezionale e la faccia dà soltanto poche immagini e ben distinte.

Dacchè per le immagini nitide nelle misure goniometriche l'er-

rore d'osservazione può elevarsi solo ad un primo, e quindi, puntando due immagini, la differenza tra l'angolo osservato e l'angolo vero può essere al più di due primi, ho voluto vedere se le diverse faccette in che si risolvono le facce {100}, {110} siano facce vicinali; naturalmente ho preso in considerazione quelle che dànno immagini assai nitide.

Nel cristallo n.° 1 la faccia (010) dà una sola immagine, la faccia (110) dà tre immagini ben distinte, delle quali $(110)_2$ s'inclina sulla faccia (010) di 44° 57′ 15″; tenendo conto dell'errore probabile d'osservazione, le facce (010), $(110)_2$ possono considerarsi come genuine. La faccia $(110)_1$ fa colla faccia (010) angolo di 43″ 57′; e la faccia $(110)_3$ fa colla stessa faccia (010) angolo di 45° 25′; che diverrebbe 45° 27′ quando fosse corretto l'angolo (010) $(110)_2$.

Ciò posto la faccia $(110)_1$ ha per simbolo (27.**28**.0) e la faccia $(110)_3$ ha per simbolo (61. **60**.0). Con tali simboli è difficile dire se le facce $(110)_1$, $(110)_3$ siano facce genuine con simbolo alquanto elevato, o facce vicinali, ovvero facce poliedriche; perchè, quantunque si ritenga da tutti i cristallografi che le caratteristiche delle facce generalmente non siano espresse da numeri molto elevati, non si è però d'accordo nello stabilire i limiti. Così nelle forme della calcite riportate dal Des Cloizeaux troviamo registrato senza osservazione di sorta lo scalenoedro E col simbolo (61.54.**11 4**), mentre corregge il simbolo (125.71.**91**) dello scalenoedro Q dato da v. Rath nel simbolo (7.4.5): e rigetta lo scalenoedro B notato da Zippe col simbolo (171.157.**319**) come inammissibile, sostituendovi quello col simbolo $\left(\frac{11}{10}, 1, \mathbf{2}\right)$. La ragione che il Des Cloizeaux ne assegna è che gli scalenoedri scartati si trovano fuori di tutte le zone conosciute nella calcite.

Questa ragione non potrebbe valere per le facce $(110)_1$, $(110)_3$, e per altre omologhe, nell'idocrasia: dacchè esse si trovano nelle zone principali [100,110], [001,110], [001,1$\bar{1}$0]. E malgrado le loro caratteristiche assai elevate, potrebbero ritenersi come facce genuine, visto che se ne ammettono con caratteristiche ancora maggiori.

Se non che tra queste facce genuine con caratteristiche elevate e quelle con caratteristiche comuni, spesso vi occorrono altre che mentre hanno caratteristiche elevatissime, hanno poi rapporti parametrici che gradatamente passano da quelli delle prime a quelli delle seconde. Queste facce intermedie potrebbero essere facce vicinali proprie della specie; e potrebbero rappresentare spostamenti delle facce genuine con simboli comuni, di cui alcune, come p. e.

la $(110)_4$, $(110)_3$ mentiscono la presenza di facce genuine con simboli elevati.

In quanto alle facce vicinali, Kokscharow ne ammette nell'Idocrasia di Poliakow coi simboli (303.100.100), (307.100.100). Quando le caratteristiche delle facce vicinali si possono elevare fino a questi limiti, le faccette nelle quali si risolvono le facce {100}, {110} nell'Idocrasia del M. Somma possono ridursi quasi tutte a facce vicinali.

Due fatti però non permettono di riguardare queste facce come vicinali, primo che il loro numero e la loro disposizione non segue simmetria di sorta, secondo che esse, aumentando sempre più di numero, stabiliscono nello stesso cristallo il passaggio dalle facce genuine con simboli comuni alle facce curve.

D'altronde le facce vicinali di {100} sono in gran parte illusorie; dacchè la differenza di un sol minuto primo, differenza inferiore all'errore di osservazione, cambierebbe le caratteristiche di tali facce. Così nel cristallo n.° 1, ritenendo genuina la faccia $(100)_1$, la faccia $(100)_2$ che s'inclina colla precedente di 0° 39′ 30″, avrebbe il simbolo (88.1.0) se l'inclinazione fosse di 0° 39′; e il simbolo (89.1.0), se l'inclinazione fosse di 0° 40′.

Il Websky nota che quando i simboli di tali facce sono assai intricati o poco precisi, cambiando di assi o di parametri fondamentali, i simboli diventano meno intricati e più precisi; ma nel caso presente la difficoltà non sparisce, solo si trasporta nelle facce {110}.

Escluso quindi che la massima parte delle faccette prossime alle facce genuine con simboli comuni siano facce vicinali o facce genuine con simboli elevati, perchè il loro numero e la loro disposizione non segue simmetria di sorta, resta che esse siano effetto di spostamento o d'imperfetto parallelismo nei subindividui che formano il cristallo. A quest'ultima ipotesi si attengono Zepharowich, Sadebek e Strüver; e in fatti in quei cristalli nei quali i subindividui sono riconoscibili l'ipoparallelismo è quasi costante, e talvolta abbastanza notevole. Ma non è solo l'ipoparallelismo la cagione del presentarsi multiple le facce dei cristalli: la tensione superficiale dei subindividui e quindi la mutua compressione loro ne è una causa per lo meno altrettanto efficace. Questo riesce evidente nei cristalli del terzo gruppo; ma prima mi conviene dire un cenno della poliedria sui cristalli del terzo tipo.

Poliedria nei cristalli del III tipo

In questi le facce della zona [100,110] abitualmente o si presentano uniche o dànno poche immagini distanti fra loro di pochi minuti primi. Le facce del quadratottaedro fondamentale invece, che sono più estese, spesso dànno immagini doppie e triple, però la loro distanza angolare è relativamente piccola: la base è ora più, ora meno poliedrica. I cristalli di questo tipo con facce assai nitide sono relativamente rari, ordinariamente le facce sono un po' scabrette: non di meno riflettono bene le immagini, e nella più parte delle misure prese l'errore probabile non supera due minuti primi. Anche in questi cristalli le faccette in cui si risolvono la base e altre facce genuine con simboli comuni non seguono alcuna legge sia pel numero, sia per la disposizione.

Cristalli polisintetici

Tre cristalli nei quali i subindividui sono assai bene riconoscibili pare che mettano fuor di dubbio l'influenza della tensione superficiale nella poliedria delle facce.

Il Cr.° num.° 18 presenta due subindividui, l'uno β incluso nell'altro α. Nella zona [100, 110] le facce di β sporgono nella parte superiore e rimangono un po' in dentro delle facce di α in corrispondenza di (110), (100) (010) (110): in corrispondenza poi di (110), (010), (110), (100) le facce prismatiche di β restano incluse nel cristallo α e le facce ottaedriche di β si mettono a livello delle ottaedriche di α — la base di α si mostra in corrispondenza di (100) e anche un poco in corrispondenza di (010).

La prima cosa da notare è che le facce { 100 }, { 110 } di α non sono perfettamente in zona colle facce omologhe di β, e di più che le une e le altre dànno immagini multiple: conseguenza del precedente ipoparallelismo è che le facce { 111 } di β non sono in zona colle omologhe di α.

In secondo luogo nel cristallo β abbiamo

(001) (111)$_2$ 37° 0′
(001) (111) 36° 59′
(001) (111) 36° 57′
(001) (911) 36° 56′

e nel cristallo α abbiamo

(001) (111) 37° 1′
(001) (**1**11) 37° 19′
(001) (1**1**1) 36° 21′
(001) (**11**1) 36° 38′

Cioè nel cristallo β abbiamo che le inclinazioni delle facce del quadratottaedro fondamentale sulla base sono sensibilmente uguali, le loro differenze si scostano poco dagli errori di osservazione, e in quella che più se ne scosta (111)$_2$ la faccia dà immagine doppia. Mentre nel cristallo α la differenza tra queste inclinazioni è notevole e assai superiore agli errori di osservazione.

La posizione reciproca dei due subindividui è stata determinata calcolando la posizione della base di β rispetto alla base di α: il polo della prima è spostato rispetto al polo della seconda di 1° 30′ verso (**1**10) e di 0° 51′ verso (110) — Le inclinazioni della base β sulle facce { 111 } di α mostrano che le disuguaglianze in esse non dipendonodal solo ipoparallelismo dei due subindividui; ma da un reale spostamento nelle facce { 111 } di α, come lo dimostrano le inclinazioni della base di α sulle facce { 111 } precedentemente riportate.

In un altro cristallo n.° 18 nel quale le facce della zona [100, 110] sono nitidissime, le facce { 100 }, { 110 } e parecchie facce { 210 } dànno due sole immagini e assai nitide.

Considerando specialmente le facce { 100 }, { 110 } si ha

(100)$_1$ (100)$_2$ 0° 45′ 30″
(110)$_1$ (110)$_2$ 0° 47′ 30″
(010)$_1$ (010)$_2$ 0° 27′ 30″
(**1**10)$_1$ (**1**10)$_2$ 0° 25′ 0″
(**1**00)$_1$ (**1**00)$_2$ 0° 55′ 0″
(**11**0)$_1$ (**11**0)$_2$ 0° 44′ 30″

dove chiaramente si scorge che, anche tenendo conto dell'errore d'osservazione, la distanza angolare delle due immagini che ciascuna faccia presenta può ritenersi uguale nelle facce (100), (110), (**1**10); ma è assai differente nelle facce (010), (**1**10), (**1**00), (0**1**0): la faccia poi (**11**0) dà immagine unica e nitidissima. Le facce { 111 } dànno immagini uniche e nitide, tranne la (**111**) che ne dà due distanti fra loro di 0° 7′ 0″; la base dà molte immagini di cui una centrale più nitida, che rivelano una piramide quadrangolare ottusissima.

Considerando l'immagine centrale delle basi si ha

(001) (110) 90° 8′ 30″ (00**1**) (110) 89° 53′ 0″
(001) (**1**10) 89° 49′ 30″ (00**1**) (**11**0) 90° 8′ 30″

(001) (100) 90° 1′ 0″ (001) (100) 89° 58′ 30″
(001) (**1**00) 90° 0′ 30″ (001) (**1**00) 90° 0′ 30″

Siccome le due immagini delle facce { 100 } { 110 } nelle zone della base non sono perfettamente in zona, ho cercato quale differenza si avrebbe nelle misure puntando ora l'una, ora l'altra: questa differenza si eleva al massimo a 2′.

Dalle misure precedenti appare che nel cristallo sono parallele le basi, le facce opposte { 100 } e le facce opposte { 110 }, salvo lievissime differenze inferiori agli errori di osservazione: però mentre le facce { 100 } sono ortogonali alle basi, non lo sono le facce { 110 }.

La poliedria della base fa riconoscere due subindividui principali α e β il secondo parzialmente compreso dal primo, a parte altri subindividui assai più piccoli: le facce (010), (0**1**0) sono in corrispondenza di α, le facce (100), (**1**00) sono in corrispondenza di β. In corrispondenza poi di (110), (**1**10), (**11**0) s'incontrano i due subindividui α e β. L'ipoparallelismo dei due subindividui principali non potrebbe spiegare la differenza angolare nelle due immagini che presentano le facce { 100 }, { 110 }, nè la obliquità delle { 110 } sulla base, coesistente colla ortogonalità delle { 100 }; mentre lo spostamento per la tensione superficiale di α e β diversamente situati rispetto alle facce della zona [100, 110] potrebbe spiegare le suddette anomalie.

Finalmente il cristallo n.° 11 risulta principalmente da tre subindividui α, β, γ; ad α, che è il più sviluppato si attacca β col piano di unione (100), lasciando (100) di α in gran parte scoverta: γ vi si attacca apparentemente col piano d'unione (0**1**0) e le facce ottaedriche di γ si mettono quasi a livello delle facce ottaedriche di α, formando un angolo rientrante alquanto imperfetto nella direzione $\left(\frac{001}{110}\right)$.

La poliedria cui dà luogo questo aggruppamento presenta le seguenti cose da notare:

1.° delle facce prismatiche di α la (100) è profondamente poliedrica secondo l'asse quaternario: la poliedria sulle altre facce prismatiche è meno spiccata. Mentre le immagini di (**1**10) si mostrano divise in tre gruppi, non perfettamente in zona (corrispondenti ad α, β, γ) e le immagini estreme distano di 5° circa, e la faccia (110) dà immagini di cui le estreme distano 1° appena; la faccia (100) dà una serie d'immagini di cui le estreme distano 13° circa, essa tende a divenire curva.

2.° La faccia (113) di α che si trova in contatto con γ, si presenta poliedrica colle immagini estreme distanti di un grado circa, così pure la faccia (112) di α; l'una e l'altra in alcuni punti sono scabre, la prima presso l'angolo rientrante, la seconda presso lo spigolo $\left(\frac{112}{111}\right)$; dove la (112) appartiene ad α e (111) appartiene a γ. La base è scabra. Nelle altre facce di α la poliedria o manca, o è poco sensibile, avendosi in alcune di esse immagini doppie distanti fra loro di pochi minuti primi.

Anche in questo gruppo il massimo spostamento avvenuto nella (100) di α pare si sia in relazione colla tensione di α e β esplicatasi maggiormente secondo il loro piano d'unione.

Proprietà ottiche

Prima d'intraprendere lo studio delle proprietà ottiche nei cristalli del Somma, ho voluto come termine di confronto rivedere quelle dei cristalli di Val d'Ala. Dalla cortesia del Prof. G. Uzielli di Torino ho avuto un cristallo cilindroide proveniente da Val d'Ala, e ne ho tagliate due lamine sensibilmente parallele alla base, una abbastanza spessa da poter essere studiata a luce polarizzata convergente, l'altra abbastanza sottile da poterne studiare la struttura microscopica.

Nella prima non ho potuto osservare altro che una croce nera, le branche della quale si dislocano assai leggermente cambiando di azimuth, senza però risolversi in due rami iperbolici. Questo fenomeno non va unito a tracce sensibili di birifrangenza secondo l'asse quaternario, conservando i quattro settori dello stauroscopio la stessa tinta in qualunque azimuth si disponga il cristallo. La seconda lamina mostra solo delle fenditure rettilinee parallele a { 110 } ed a { 100 }, che sono probabilmente di clivaggio: ma nessuna particolarità nella struttura, nè alcun indizio di birifrangenza. Dell'Idocrasia del M.te Somma ho esaminata una lamina del cristallo n.° 5 (nel quale la poliedria nelle facce { 100 } { 110 } è molto notevole) tagliata sensibilmente parallela alla base, questa lamina lascia vedere una croce nera colle branche poco dislocabili, e che non si risolvono nettamente in due rami iperbolici cambiando di azimuth: secondo l'asse quaternario le tracce di birifrangenza sono assai dubbie — Dacchè nell'idocrasia certe volte la birifrangenza è appena 0.0009 (Osann — Rosenbusch. Mikr. Phys. 2.ª Ed. I, 320), ho sospettato che nei cristalli presi in considerazione la birifrangenza

fosse tanto debole, da non poterla riconoscere coi mezzi di cui dispongo — Quindi in un altro cristallo molto simile al precedente e della stessa provenienza ho tagliata una lamina inclinata alla base di circa 20°: in questa nei punti più traslucidi si ha collo stauroscopio birifrangenza assai distinta,

Un bellissimo cristallo, quasi trasparente, avuto insieme con altri in esame dalla cortesia del Prof. A. Scacchi e del Prof. E. Scacchi, osservato a luce polarizzata convergente e nell'aria, fa vedere una croce nera, che cambiando di azimuth si risolve in due rami iperbolici assai distinti, non si osservano però zone isocromatiche: collo stauroscopio si nota birifrangenza secondo l'asse; ma il colore in ciascun settore non è omogeneo, indizio di cristallo deformato: i colori sono assai sbiadati. In questo cristallo solo alcune facce della zona [100, 110] sono poliedriche le altre dànno due sole immagini: la base per contro presenta una poliedria notevolissima che fa argomentare una compressione vicendevole dei subindividui.

I fatti sopranotati dimostrano che nel Monte Somma occorrono cristalli d'Idocrasia nettamente biassiali e cristalli che sembrano monoassiali. Intanto considerando il cristallo n.° 5 e il cristallo cilindroide di Val d'Ala, noi troviamo che essi, malgrado la poliedria molto spiccata, non si presentano distintamente biassiali, mentre l'ultimo cristallo esaminato è nettamente biassiale e la poledria nella zona [100, 110] non è molto notevole. Questo contraddice alla teoria di Mallard: invece la poliedria secondo la base nell'ultimo cristallo, e la ineguale birifrangenza nei diversi punti della base, indizio di deformazione nel cristallo dovuta a compressione, appoggiano l'idea che la biassialità nell'idocrasia sia un effetto della compressione, dovuta alla tensione di subindividui in cristalli polisintetici,

E quando si considera il cristallo esaminato da Mallard, pare che la biassialità in esso dipenda da mutua compressione dei quattro subindividui, dacchè la lamina parallela all'asse mostra struttura zonata, ed è noto che questa proviene da compressione.

CONCLUSIONI

Dalle cose dette innanzi risulta:

1.° che l'Idocrasia del Monte Somma non conferma nè per le proprietà geometriche nè per le proprietà ottiche l'idea che possa appartenere ad un sistema trimetrico limite al quadratico.

2.° che le diverse faccette in cui si risolvono le sue facce principali non possono essere considerate nè come facce genuine con caratteristiche elevate, nè come facce vicinali.

3.° che esse sono effetto di ipoparallelismo di subindividui non solo, ma ancora di spostamenti cagionati dalla tensione dei subindividui nei cristalli polisintetici,

4.° che la poliedria non è speciale di alcune facce; ma è più spiccata nei cristalli prismatici sulle facce {100}, {110}, {210} e nei cristalli ottaedrici sulle facce {111}: cioè in generale occorre sulle facce più estese e in direzione delle zone a cui le facce appartengono.

5.° che l'essere i cristalli birinfrangenti secondo l'asse quaternario e il presentarsi biassiali non è in relazione colla poliedria delle facce {100}, {110}; e che tali fenomeni sembrano piuttosto effetti di compressione prodotta dalla tensione dei subindividui nei cristalli polisintetici.

Napoli, 20 Giugno 1890.

Note elmintologiche — di Fr. Sav. Monticelli, (Tav. VIII).

(Tornata del 17 agosto 1890)

Nel 1887, sotto il medesimo titolo, mi sono occupato brevemente di alcuni parassiti della Sardina del Golfo di Napoli insieme al nutrimento di questa (1). Questa seconda serie contiene varie osservazioni sopra diverse specie di Trematodi e Cestodi, alcune delle quali sono come delle brevi notizie preliminari, altre, invece, delle note definitive. Alcune di queste note riguardano forme dubbie o mal conosciute che ho osservate ed esaminate nei varii Musei da me visitati, altre forme nuove che ho trovate qui, nei Pesci del nostro golfo, od indeterminate nei suddetti Musei.

SOMMARIO

Trematoda

I. Nota preliminare sul genere *Acanthocotyle* Montic.
II. Breve descrizione del *Pseudocotyle minor* n. sp.
III. Alcune considerazioni sul *Tetraonchus torpedinis* Chatin.
IV. Appunti critici su di una specie del genere *Exacotyle* Blainv.

Cestoda

I. Di due forme di Dibothridae del *Centrolophus pompilius*.
II. Intorno ad un Cestode del *Polypterus bichir*.
III. Sul *Pyramicocephalus anthocephalus* Rud.
IV. Di una nuova specie del genere *Diplocotyle* Krabbe.

---

(1) V. questo *Bollettino Ann. I, Vol. I, pag. 85-88.*

TREMATODA

I. Nota preliminare sul genere *Acanthocotyle* Montic.

Riassumo qui le caratteristiche generiche di questo n. g. da me fondato nel 1888 (1) e descrivo le due specie del genere, l'una già indicata nel citato lavoro, l'altra che ho ritrovata quest'inverno sul dorso delle *Raja clavata*.

Il genere *Acanthocotyle* (fig. I) è così caratterizzato:

Corpo allungato, ventose anteriori ellittiche, ventosa posteriore sessile, grande, discoidale, terminale, senza raggi muscolari, con numerosi uncini chitinosi disposti a 20 raggi convergenti nel mezzo: questa ventosa porta una piccola appendice posteriore fornita di uncini allungati a forma di spilli con capocchia a crescente. — Bocca ventrale, intestino bifido non ramoso. — Aperture genitali maschili e femminili sulla faccia ventrale del corpo: l'apertura maschile nella linea mediana, dietro l'arco dell'intestino, la femminile sul lato destro, marginalmente. Vagina aprentesi nella linea mediana del corpo accanto (a destra) all'apertura maschile. Testicoli numerosi che occupano circa i due terzi posteriori del corpo. Vitellogeni disposti lungo i due lati del corpo, non ramosi.— Uova allungate con lungo prolungamento da un sol polo.

Fig. 1
A. Lobianchi
(lato ventrale)

Habitat—Parassiti della pelle del dorso e del ventre della *Raja clavata*.

Acanthocotyle Lobianchi Montic. (2)

Fig II
A. Lobianchi—raggio di uncini.

Questa specie è caratterizzata dall'avere gli uncini della ventosa posteriore forti e tozzi (fig. II) ed il merletto (3) della medesima stretto ed a margine integro. Lunghezza 3-6 mill.

Habitat: sulla pelle del ventre della *Raja clavata*.

---

(1) Saggio di una Morfologia dei Trematodi, *pag. 97*.

(2) loc. cit. *pag. 7*.

(3) Chiamo merletto il margine sottile e trasparente, spesso pieghettato *(Tristomum)* della ventosa posteriore dei Tristomidae.

Acanthocotyle elegans n. sp.

Fig. III
A. elegans—raggio di uncini.

Questa specie differisce dalla precedente per le sue dimensioni costantemente minori (2-4 mill.), per la sua maggiore eleganza di forma e specialmente per la diversa forma degli uncini (fig. III) della ventosa posteriore e per il merletto che l'orla, che è largo ed a margine laciniato. Infine differisce pure per il suo *habitat*, perchè quella vive sempre sulla pelle del ventre, questa su quella del dorso della *Raja clavata*. Le principali caratteristiche differenziali di questa specie sono principalmente in rapporto con la natura della pelle del dorso delle Raje, differente da quella del ventre

II. Breve descrizione del *Pseudocotyle minor* n. sp,

Descrivo brevemente questa nuova forma che ho solamente indicata a pag. 16 del mio Saggio di una Morfologia dei Trematodi e che ho poi ricordata a proposito del *P. Squatinae* in altro mio lavoro. (1)

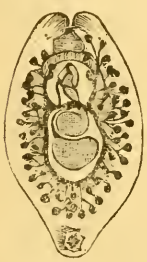


Fig. IV
Pseudocotyle minor.

Questa n. sp. vive sulla pelle del dorso dello *Scyllium canicula* del nostro golfo, ed è molto difficile a riconoscersi in sito, perchè poco appariscente e di un colore bianchiccio molto trasparente che si confonde con quello della pelle degli *Scyllium*. Io non scenderò in minuti particolari anatomici, mi limito solo a dare quei caratteri che bastano a farla riconoscere e la distinguono dal *P. Squatinae*.

Il *P. minor* misura in lungh. mill. 1-2 ½, è perciò di dimensioni molto minori del *P. Squatinae*: ha il corpo ovale allungato un poco più ristretto posteriormente che anteriormente e differisce perciò dal *P. Squatinae* che ha il corpo posteriormente ed anteriormente subtroncato. La ventosa posteriore è simile a quella del *P. Squatinae* solo alquanto più piccola. La bocca si apre come nel *P. Squatinae* ed è identico nelle due specie il modo come essa comunica con la faringe: la forma di questa è differente nel *P. minor*, perchè invece di essere a palla, come nel *P. Squatinae*, è trapezoidale. Il tubo digerente è bifido, ma non ramoso, come nel *P. Squatinae*. Le aperture genitali maschili e femminili sono ravvicinate, il pene sbocca poco in-

(1) Elenco degli Elminti studiati a Wimereux, in: *Bull. Scient. Franc. Belg. Tome XXII, pag. 419.*

nanzi l'utero. Esiste un unico testicolo grande, tondeggiante, mediano, invece dei molteplici testicoli del *P. Squatinae*: il deferente sbocca in una complicata tasca del pene: questa è armata di un'appendice chitinosa, come nel *P. Squatinae*, che a differenza dell'appendice di questa specie, è dritta. L'ovario è situato innanzi il testicolo e trovasi anch'esso nella regione mediana del corpo, mentre nel *P. Squatinae* trovasi nel terzo anteriore del corpo: dall'ovario parte un ovidotto che si allarga a formare un utero caliciforme, che poi si restringe per sboccare all'esterno: alla base dell'utero si osservano le glandole del guscio: nè a fresco, nè su ben riusciti preparati in toto, nè su serie di sezioni, mi è riuscito vedere la duplice vagina descritta e disegnata dal Taschenberg (1) nel *P. Squatinae*, ma non intendo asserire con ciò che essa manchi del tutto, chè con ogni probabilità essa esiste anche in questa specie e per l'esiguità sua potrebbe essere sfuggita all'osservazione. Mentre nel *Pseudocotyle Squatinae* i vitellogeni sono piccoli e numerosi, nel *P. minor* essi sono invece grandi e relativamente poco numerosi; i vitellodutti longitudinali sono molto robusti, essi fondonsi posteriormente, dietro il testicolo, ad arco, i vitellodutti trasversi nel punto di fusione formano, come del resto ho osservato anche nel *P. Squatinae*, un piccolo ricettacolo vitellino (Taschenberg non ne fa cenno in questa specie (2)). Le uova di color giallo paglierino sono allungate, irregolarmente piriformi con un prolungamento polare assai lungo e spesso ravvolto a spirale: nell'utero, come nel *P. Squatinae*, se ne trova sempre un solo. Le uova di questa ultima specie, contrariamente a quanto asseriscono l'Hesse e Van Beneden (3), mostrano anch'esse un prolungamento polare, ma più breve e più esile (4): esse differiscono da quelle del *P. minor*, perchè sono ovalari e di color giallo-bruno-ocracco.

Quanto al sistema nervoso, escretore e muscolare la n. sp. si rapporta completamente al *P. Squatinae;* farò solo osservare che

---

(1) Weitere Beiträge zur Kenntniss Ectoparasitischer mariner Trematoden, in: *Festschr. Naturf. Gesellesch. Halle, pag. 31, Taf. IV, fig. 2.*

(2) loc cit.: secondo questo A. (pag. 31) i due vitellodutti trasversali si aprirebbero ciascuno direttamente nell'ovidotto senza fondersi insieme.

(3) Recherches sur les Bdelloides ou Hirudinées et les Trématodes, in: *Mèm. Acc. Bruxelles, Appendice IV, 1863*, Taschenberg. (op. cit. *pag. 31*) conferma l'asserzione dell'Hesse e van Beneden.

(4) Finora ho osservato con evidenza questo prolungamento solo nelle uova contenute nell'utero.

anche nel *P. minor* si osserva nella estremità posteriore del corpo, in prossimità della piccola ventosa posteriore, quel particolare sviluppo della muscolatura circolare del corpo da me osservata nel *P. Squatinae*. (v. mio Saggio etc. a pag. 20).

III. Alcune osservazioni sul *Tetraonchus Torpedinis* Chatin (1)

In una appendice alla mia nota preliminare sul genere *Tetraonchus* letta nella tornata del 15 giugno 1889 della nostra Società (2) ho riassunto in breve le conclusioni alle quali mi aveva condotto l'esame dei preparati dell'*Amphibdella Torpedinis*, posti gentilmente a mia disposizione dallo Chatin medesimo, riserbandomi parlarne più largamente nel lavoro esteso sul genere *Tetraonchus*.

In questa mia appendice io scrivevo: « I preparati esaminati, per essere fatti in glicerina e conservati da lungo tempo, non permettono di dare un giudizio certo sull'*Amphibdella*, purtuttavia da quanto ho potuto osservare, parmi poter concludere che l'*Amphibdella* per la forma generale del corpo, per la presenza di un piccolo disco fornito di uncini chitinosi e privo di ventose e per le aperture genitali, deve rientrare nella sotto-famiglia dei Gyrodactylidae e, forse, per i quattro grandi uncini chitinosi del disco, disposti due dorsalmente e due ventralmente ed accompagnati da piccoli uncinuli, dovrebbe riferirsi al genere *Tetraonchus*».

In questo anno il Parona e Perugia avendo ritrovato sulle branchie delle *Torpedo narce* e *marmorata* l'*Amphibdella Torpedinis* dello Chatin (3), dai loro studii sistematici ed anatomici concludono, che, come io avevo già prima osservato, l'*Amphibdella* appartiene certamente ai Gyrodattili ed è strettamente legata al genere *Calceostoma* e *Tetraonchus*. « Per noi, soggiungono, il genere *Amphibdella* segnerebbe il passaggio fra i due generi preaccennati presentandoci caratteri dell'uno e dell'altro.... Il nessun rapporto che questa forma ha col gruppo delle Irudinee ci indurrebbe a sostituire alla denominazione *Amphibdella* un'altra, ma non lo facciamo per non accre-

---

(1) in: *Ann. Sc.-Nat. Zool. (6), Tome I, 1854, pag. 11, Pl. IX, fig. 3-14.*

(2) V. questo Bollettino *Anno III, Vol. III, 1889, pag. 116.*

(3) Di alcuni Trematodi ectoparassiti dei Pesci Adriatici, in: *Ann. Mus. Civ. Genava* (2), *Vol. IX, pag. 16-32, Tav. I-II.*

Dei Trematodi delle Branchie di Pesci Italiani, in: *Atti Soc. Lig. Sc. Nat. e Geogr. Vol. I, n.° 1, 1890.*

scere la sinonimia: soltanto caratterizzeremo più esattamente questo importantissimo Trematode (1) » (segue la diagnosi).

Dalle quali parole appar chiaro che essi considerano l'*Amphibdella* come genere distinto.

In questo scorso inverno, ricercando sulle branchie e nel cavo branchiale della *Torpedo narce* ho ritrovato anche io l'*Amphibdella*. Lo studio del materiale fresco, mentre mi ha permesso di completare quello da me fatto sui preparati tipici dello Chatin, ha anche confermata la mia primitiva opinione, che l'*Amphibdella* deve, cioè rientrare nel genere *Tetraonchus*, del quale ha tutte le caratteristiche generiche così esterne, che anatomiche, come: I. la forma generale del corpo, anteriormente triangolare (2); II. la presenza di un piccolo disco armato di quattro grandi uncini, due sulla faccia ventrale e due sulla dorsale, i due primi con le punte rivolte in fuori e i secondi con le punte rivolte in dentro, accompagnati da due pezzi chitinosi trasversali e di 10 uncini marginali e 4 centrali disposti come nelle altre specie di *Tetraonchus*; III. la disposizione del tubo digerente con bocca ventrale; IV. la disposizione ed il modo di sbocco del sistema escretore; V. le aperture genitali maschili e femminili nella linea mediana della faccia ventrale ravvicinate fra loro e della vagina aprentesi sul margine sinistro della faccia ventrale; VI. la disposizione ed i rapporti reciproci degli organi genitali; VII. le uova fornite di un prolungamento da un sol polo.

Il *Tetraonchus Torpedinis* deve però considerarsi specie diversa dalle altre dalle quali si distingue:

I. per la forma del corpo molto allungato, poco ristretto posteriormente:

II. per la forma del disco che è piccolo e triangolare;

III. per la forma dei grandi uncini del disco e dei pezzi chitinosi trasversali;

IV. per il tubo digerente bifido con braccia intestinali lunghe e separate per tutta la loro lunghezza e per l'apertura boccale circondata da appendici digitiformi come quelle osservate dal Wagener nel *Gyrodactylus elegans*;

---

(1) Nuove osservazioni sull'*Amphibdella torpedinis* Chatin, in: *Ann. Mus. Civ. Genova*, (2), *Vol. IX, pag. 366-367.*

(2) In questa parte si osservano numerose glandole disposte nella maniera tipica degli altri *Tetraonchus*.

V. per la forma del pene e del pezzo chitinoso che l'accompagna (1);

VI. per la disposizione generale dei vitellogeni;

VII. per il suo *habitat*; questa infatti è la prima specie del genere osservata nei pesci marini.

Non entro qui a parlare dei rapporti che il genere *Tetraonchus* ha con gli altri affini, cosa che farò nel lavoro esteso, osserverò solo che io non so scorgere nel *T. Torpedinis* quei caratteri di affinità col *Calceostoma* che, secondo il Parona e Perugia, lo farebbero riguardare come una forma di passaggio tra *Tetraonchus* e *Calceostoma*.

IV. Appunti critici su di una specie del gen. *Exacotyle* Bl. [*Exacotyle Thynni* De la Roche (2).]

De la Roche, Rudolphi (3) Nordmann (4) Dujardin (5) Blainville assegnano sei ventose al disco di questa specie, Diesing (6), invece, ve ne ha riconosciute 8, delle quali le due centrali più piccole, e tante e così disposte ne ha disegnate nella figura che egli dà di questa specie (7).

Taschenberg (8) nega che vi siano otto ventose nel disco: egli infatti scrive che le ventose stanno disposte in un solo ordine « doch in zwei durch einem kleinen Zwischenraum getrennte Gruppen von je drei geordenet » ed osserva in nota a piè di pagina « Diesing gibt irriger Weise 8 Haftorgane an. »

Io ho potuto esaminare l'esemplare di Vienna descritto e figurato dal Diesing ed ho trovato che le ventose del disco sono ap-

---

(1) Il Parona e Perugia han considerato come armatura dell'apertura femminile, il pene col suo pezzo chitinoso. V. Trematodi dei Pesci Adriatici, *pag. 29, Tav. I, fig. 12 ar, fig. 13, Tav. II, fig. 18 ar*, e Nuove osservazioni sull'*Amphibdella*, *pag. 365.*

(2) in: *Nouv. Bull. Soc. Phil. 1811, pag. 271, Pl. II, fig. 3.*

(3) Entoz. Synopsis, *pag. 438, Tab. II, fig. 6 (riproduzione di quella di De la Roche).*

(4) in: Lamarck. Animaux sans Vertèbres, *2 edizione, Vol. III, pag. 600*,

(5) Hist. Nat. des Helm. *pag. 319.*

(6) Syst. Helm. *Vol. I, pag. 416,* Revis. d. Myzhelm. *pag. 369.*

(7) *Denk. k. Akad. Wien, Bd. XIV, Tab. I, fig. 1-3.*

(8) Zur Systematik der Monogenetischen Trematoden, in: *t. Gesam. Naturwiss. Bd. 58, 1879, pag. 250.*

punto otto e come le ha ben disegnate il Diesing stesso, sei più grandi e le due mediane più piccole. Avendo, per cortesia del Prof. O. Taschenberg, potuto esaminare i tipi da lui raccolti e studiati a Napoli, esistenti nel Museo zoologico di Halle, ho potuto confermare la mia osservazione fatta a Vienna, perchè ho visto che anche questi hanno 8 ventose delle quali 2 più piccole e disposte nel mezzo e non nella stessa linea delle altre, ma alquanto più indietro, Anzi l'esame di questi esemplarî mi ha condotto a vedere che fra queste due piccole ventose, anch'esse, come le altre, fornite di armatura chitinosa, si scorgono 4 uncini; due più grandi allungati e due molto piccoli disposti dietro i precedenti, e che i margini posteriori del disco si mostrano nel modo da me disegnato, cioè con delle leggiere escavazioni (fig. 16).

Questa caratteristica specie, come risulta dalle mie ricerche, mostra molte importanti particolarità anatomiche, che, non potendo accompagnare con le relative figure illustrative, sono costretto a tralasciare per ora: spero occuparmene in altro tempo.

Noterò qui solamente che l'ovidotto esterno è molto lungo e decorre nella linea mediana del corpo: esso d'ordinario è pieno di uova della forma da me disegnata nella figura 17, le quali posseggono due prolungamenti polari.

CESTODA

I. Di due forme di Dibothridae del *Centrolophus pompilius*.

Diesing descrisse col nome di *Dibothrium heteropleurum* nel suo Syst. Helm. Vol. I a pag. 594 un *Bothriocephalus* del Centrolofo (= al suo *Bothr. Centrolophi*, in: Coll. Zoog. Ferd. I. Imperat.) ed osservò in nota che dei due individui comunicatigli dal Koch da Trieste uno fosse *minus corpore plane, alterum majus corpore uno latere convexo altero concavo.*

Più tardi il Wagener riconobbe nel Centrolofo due forme di Cestodi, una che riferì al *D. heteropleurum* e fece notare che aveva una ventosa accessoria a ciascun botridio, l'altra che indicò solamente col nome di « *Dibothrium* aus Centrolophi ». Le teste di queste due forme ha figurate nella sua Tav. VII, fig. 78-79,

Quantunque mancasse una descrizione minuta di queste due forme, il Diesing le accetta nella sua Revisione: egli colloca col nome di *D. Centrolophi pompilii* Wag. il *D.* senza nome di Wagener fra i Dibothria, ed identifica il suo *D. heteropleurum* del Syst. Helm.

col *D. heteropleurum* di Wagener e, traendo partito dalla presenza della ventosa accessoria dei botridii descritta dal Wagener, crea per questo Cestode un nuovo genere che chiama *Amphicotyle*, cambiando il nome specifico di *A. heteropleurum* in quello di *A. typica*.

Dalle mie ricerche risulta che realmente esistono e convivono due forme differenti di Cestodi Dibothridae nel Centrolofo: l'una è molto lunga e ristretta ed ha lo strobila concavo-convesso, l'altra breve, larga ed appiattita. Quella lunga e ristretta ha i botridii forniti posteriormente di una ventosa accessoria, quella breve manca di questa ventosa: nè questi sono i soli caratteri differenziali, chè va aggiunto, che la prima ha le aperture genitali semplici, laterali, mentre la seconda presenta duplicità di organi genitali in ciascuna proglottide e questi sboccano anche lateralmente, ma verso i due margini laterali di ciascuna proglottide.

Io riferisco la prima forma all'*Amphicotyle typica* Diesing che, come si vede, è una specie assai ben caratterizzata e la seconda al *D. Centrolophi pompilii* del Wagener, secondo il Diesing.

Come si scorge ponendo mente alla nota apposta dal Diesing, nel Syst. Helminthum, al *D. heteropleurum* egli ha confuse le due forme insieme, cosicchè il suo *D. heteropleurum* è in parte = al *D. heteropleurum* di Wagener (= *Amphicotyle typica* Dies.) in parte = al *D. Centrolophi pompilii* Wagener.

A questo *Dibothrium* io propongo cambiare il nome specifico di *Centrolophi pompilii* in quello di *Bothriocephalus Wageneri* per evitare equivoci, perchè questo nome era stato già imposto dal Diesing precedentemente al *Dib. heteropleurum* (Coll. Zoog. Ferd. I. Imperat.) col quale egli l'aveva confuso.

Secondo le cose innanzi dette la sinonimia e le caratteristiche delle due forme di Cestodi del Centrolofo possono essere stabilite nel modo seguente.

Amphicotyle Diesing, Rev. Cephal. pag. 249 (1863)

Capo piramidale: botridii due, opposti, laterali, ciascuno provvisto posteriormente di una ventosa accessoria. Collo mancante. Aperture genitali laterali.

Amphicotyle typica Diesing, loc. cit.

synon. *Bothriocephalus Centrolophi* Diesing, in: Coll. Zoog. Ferd. I. Imperat.

Dibothrium heteropleurum » Syst. Helm. Vol. I. p. 294 (partim).

» » Wagener, Entwickl. d. Cest. p. 49 Tab. VII, fig. 79.

Capo subovale, triangolare, allungato, anteriormente subtroncato: cupola terminale bene sviluppata. Botridii allungati, sacciformi, laterali, portanti ciascuno sul margine posteriore una ventosa accessoria. (fig. 4) Collo mancante. Proglottidi embricate con margini posteriori sporgenti: le prime nettamente campanulate, le altre meno; esse sono tutte brevissime, più larghe che lunghe, solo le ultime sono così lunghe che larghe e spesso lunghe più che larghe. Tutto lo strobila, eccezion fatta della parte anteriore, è di ordinario ripiegato longitudinalmente a doccia. Aperture genitali laterali sul lato convesso delle proglottidi: esse non sono sulla linea mediana delle proglottidi, ma spinte verso il margine (destro, guardando le proglottidi dal lato convesso) ed irregolarmente alterne. Pene coperto di aculei radi, forti, lunghi, alcuni dritti, altri a punta ricurva, che richiama alla mente una proboscide di *Tetrarynchus*. Utero sboccante nella linea mediana della faccia concava delle proglottidi.

Bothriocephalus Wageneri Montic.

synon. *Dibothrium heteropleurum* Diesing, Syst. Helm. loco citato (partim).

aus *Centrolophus* Wagener, loc. cit. p. 49, Tab. VII. fig. 78.

Centrolophi pompilii Wagener, in: Diesing, Revis. pag. 244.

Capo a forma di piramide tronca anteriormente: Botridii piccoli, laterali, scavati nella parte posteriore delle superficie laterali del capo, queste nel loro mezzo presentansi leggermente incavate. (fig. 6). Collo mancante. Proglottidi embricate, le anteriori ristrette: esse vanno sempre allargandosi fino a raggiungere una larghezza 6 volte maggiore di quella della prima proglottide, larghezza che conservano fino allo estremo dello strobila.

Le ultime proglottidi sono alquanto più strette. Le proglottidi sono in generale per tutta la lunghezza dello strobila assai brevi, le posteriori e le ultime solamente hanno una lunghezza un poco maggiore. Le proglottidi presentano tutte il margine posteriore ispessito: da un lato dello strobila questi margini sono integri, dall'altro, poco dopo il capo, i margini posteriori mostransi alquanto crespati sulla linea mediana e questa crespatura cresce mano mano in estensione nelle proglottidi posteriori cosicchè presto tutto il margine posteriore è fortemente crespato. Questa così fatta e sviluppata crespatura dà al lato dello strobila un aspetto assai caratteristico, che non si riscontra nel lato opposto. Aperture genitali (ed in corrispondenza gli organi genitali) duplici in ciascuna proglottide e laterali spinte verso i margini, aprentesi sul lato non crespo. Gli sbocchi degli uteri trovansi dal lato opposto, crespato, dello strobila. Lo strobila alle volte nella sua parte anteriore si ripiega longitudinalmente a doccia molto larga, raramente nella sua parte posteriore.

Nelle collezioni elmintologiche del Museo Zoologico di Lipsia, che il Prof. Leuckart gentilmente ha voluto permettermi di studiare, ho trovato sotto i numeri 546-547 dei *Dibothrium* della *Coriphaena hyppuris* che ho riconosciuto per dei *Bothriocephalus* (1) per tutti i loro caratteri, molto affini al *B. Wageneri* dal quale differiscono specialmente per la forma del capo e dei botridii. Dall'esame fattone io credo poter dire che trattasi di una nuova e distinta forma che indicherò col nome di *B. lonchinobothrium*, dalla forma a lancia dei botridii. Per permetterne il riconoscimento ho data una immagine del capo nella fig. 5 ricavata da uno schizzo preso a Lipsia. Anche in questo *B.* è caratteristica la crespatura del margine posteriore delle proglottidi del lato sul quale si apre l'utero.

II. Intorno ad un Cestode del *Polypterus bichir*

Nel 1853 il Leydig (2) descrisse col nome di *Tetrabothrium Polypteri* un Cestode da lui trovato nell'intestino di un *Polypterus bichir*.

Le caratteristiche principali di questo nuovo Cestode sono: « der Kopf vierlappig (vedi la figura del Leydig che ho qui riprodotta) und jeder Lappen *(a)* mit sechs einfachen Haken versehen. Am Halse springen vier Längsleisten vor, wovon jede am Kopfende sich zu den erwähnten Lappen verbreitert. Dadurch bilden sich am Halse zwei Längsgruben *(bb)*. Die unmittelbar auf den Hals folgenden Glieder sind sehr schmal *(c)*..... » (fig. V).

Il Leydig non avendo potuto osservare gli organi genitali anche nelle proglottidi ultime e più grandi degli strobila da lui esaminati suppone che « vielleicht die mit Geschlechtstheilen versehenen Glieder sich abgestossen hatten ».

Nel 1854 il Diesing (3) collocò il *Tetrabothrium Polypteri* nel genere *Onchobothrium* fondando il nuovo sottogenere *Polyonchobothrium* caratterizzato così: « Bothrium singulum uncinulis 6 simplicibus armatum » e cambiò il nome specifico di *Polypteri* in quello di *septicolle* Diesing.

Per meglio intendere quanto dirò in appresso è necessario che io trascriva la diagnosi del Diesing:

« Caput subglobosum, bothriis suborbicularibus uncinis 24 sim-

(1) Fra questi ve ne erano alcuni che per la forma dello strobila rassomigliavano all'*Amphicotyle*.

(2) *Arch. Naturg. Jahr. 19, I. Heft, pag. 219-221, Taf. XI, fig. 1-5.*

(3) Ueber eine naturgemässe Vertheilung der Cephalocotyleen, in: *Sitz. B. Akad. Wien, Bd. XIII, pag. 586.*

plicibus, 6 bothrium singulum coronantibus, armatis, collo septis longitudinalibus 4 antrorsum versus bothria, retrorsum versus corpus directis instructo. Articuli superiores angusti, distantes, subsequentes latiores et multo breviores, ultimi iterum longiores subovales. Aperturae genitalium..... Long 8'''—1 $^3/_4$''; latid....

Più tardi lo stesso Diesing (1) elevò il suo sottogenere a genere distinto della famiglia dei Tetrabothria che collocò fra il genere *Amphoterocotyle* Diesing ed il gen. *Tetracampos* Wedl modificando così la diagnosi del *P. septicolle* « Caput subglobosum, bothriis subcircularibus, uncinis subrectis medio bothriorum immersis, apicibus supra marginem posticum bothrii prominentibus instructis.... »

In altro mio lavoro, nel quale trattavo di un'altra specie con dubbio riferita al genere *Polyonchobothrium* dal Diesing [*P. crassicolle*, e che è invece un *Calliobothrium* (*Call. crasssicolle* Wedl)] scrivevo in nota (2) che avevo forti ragioni per dubitare se il genere *Polyonchobothrium* dovesse conservarsi o invece riunirsi al genere *Bothriocephalus*.

L'esame accurato degli esemplari tipici di *Polyonch. septicolle* del Museo di Vienna, messi a mia disposizione cortesemente dal Dr. Marenzeller e quelli del Museo di Lipsia che il Prof. Leuckart mi ha permesso di studiare, ha pienamente confermati i miei dubbi.

Il *P. septicolle=Tetrabothrium Polipteri*, infatti, non è un Tetrabothridae, ma un *Bothriocephalus* il quale presenta, come il *B. microcephalus* la cupola terminale armata di uncini, che invece di essere numerosi e piccoli e disposti come nel *B. microcephalus* a corona e diadema tutto intorno i margini della cupola terminale (3), sono disposti invece sulla cupola terminale nel modo che ora esporrò.

Tutto il capo del Cestode del Polyptero ha un aspetto quadrangolare ed è provvisto di due botridii allungati, a margini spessi, laterali. (4) La cupola terminale è molto grande: essa in corrispon-

---

(1) Revision der Cepalocotyl. I. Abt. Paramecocototyl. *pag. 263.*

(2) Ricerche sullo Scolex polymorphus, in: *Mitt. Z. Stat. Neapel, Bd. VIII, 1888, pag. 145.*

A questo proposito farò rilevare che lo Zschokke nel suo lavoro ha confermato che il *Polyonchobothrium crassicolle* deve invece riguardarsi come specie distinta dalle altre del genere *Calliobothrium*.

(3) Vedi mia nota preliminare sul *B. microcephalus, Napoli, Flli. Ferrante 1888*; ed in: *Bull. Scient. Franc. Belg. Tome XXII, pag. 427.*

(4) L'esame di una serie di sezioni trasverse mi ha mostrato che essi presentano la struttura tipica di botridii dei *Bothriocephalus*.

denza del cavo dei botridii mostra due profonde insenature (fig. 1) e due altre piccole insenature nel mezzo dei lati opposti, cosicchè sembra tagliata a formare quattro lembi (i « Lapchen » indicati dal Leydig): su ciascuno di questi quattro lembi sono disposti 8 uncini, non 6 come ha osservato e figurato il Leydig, della forma da me disegnata nella fig. 3; i due mediani più grandi, gli altri gradatamente più piccoli, l'ultimo paio esterno piccolissimo: questi piccoli uncini sono sfuggiti al Leydig.

Al capo non segue un collo, ma immediatamente le prime proglottidi, che sono lunghe, campanulate, con margine posteriore molto ispessito: questa forma campanulata viene mano mano perduta nelle proglottidi posteriori che sono, invece, larghe e strette ed a margini posteriori appena ispessiti: solo le ultime proglottidi sono più lunghe di tutte e di forma rettangolare (1).

Dalle cose dette si vede che l'errore di Leydig e Diesing sta in ciò di aver interpetrato come collo la porzione del capo sulla quale aderiscono i botridii e quello maggiore di Diesing di aver considerati come botridii multiarmati (donde il nome generico di *Polyonchobothrium*) i quattro « Lapchen » del Leydig e di non essersi avveduto che il Leydig, in quello che egli chiamava collo, aveva indicati due botridii laterali.

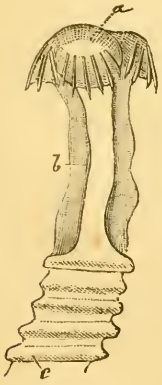


Fig. V.

Infatti considerando bene la descrizione e la figura di Leydig si vede che le quattro « Langsleisten (septis di Diesing) che « bilden sich am Halse zwei Längsgruben » (v. figura V) sono i margini laterali ispessiti dei botridii. Quanto agli organi genitali ed al loro modo di aprirsi allo esterno posso dire nulla di preciso.

In queste ricerche non sono stato più fortunato del mio predecessore (Leydig), chè, per quante sezioni avessi fatte delle ultime proglottidi non mi è stato mai dato di scovrir traccia di organi genitali. In una sola preparazione in toto delle ultime proglottidi dello strobila del quale ho disegnato il capo, ho osservato quanto ho rappresentato nella fig. 2. Nelle tre penultime proglottidi (l'ultima essendo tutta ripiegata non si presta ad esame) si scorge nella parte centrale della metà posteriore della proglottide, un corpo colorato più intensamente e come

(1) Leydig figura le due ultime allungatissime: negli esemplari da me esaminati non ne ho osservate di tal forma.

BIOLOGICAL LA

formato da ammasso di nuclei, il quale, meno accennato nella prima, lo è assai più nelle altre due proglottidi e si mostra ad S italica. Questo corpo rappresenta l'inizio degli organi genitali. Nella terza proglottide si scorge marginalmente una sporgenza mediana che osservata con ingrandimento forte, mostrasi come una leggera insenatura impervia. Tutto ciò mi fa supporre che potessero le aperture genitali essere marginali, come nell'altro Botriocefalo con uncini (*B. microcephalus*) e che la insenatura osservata fosse l'accenno dello sbocco dei genitali.

Si è autorizzati per la presenza di uncini sulla cupola terminale del capo dei due *Bothriocephalus*, (*B. microcephalus* e *B. Polypteri*) a creare un nuovo genere?

Io credo di sì, perchè gli uncini sono una caratteristica equivalente a quella della ventosa accessoria dell'*Amphicotyle* e se questa può aver valore come caratteristica generica, può averla anche la presenza degli uncini sul capo e, del resto, ciò vale anche a smembrare un poco il genere *Bothriocephalus* così ricco di specie.

Io propongo chiamare il nuovo genere *Anchistrocephalus* (1): questo genere comprende finora due specie: *A. microcephalus* Rud. e *A. Polypteri* Leyd. Questo ultimo meriterebbe veramente il nome specifico di *macracanthus*, ma siccome non v'era ragione per eliminare quello precedentemente imposto del Leydig, ho creduto conservarlo.

Dalle cose dette si capisce facilmente come il nome specifico del Diesing *(septicolle)* è fuori quistione e passa nella sinonimia.

III. Sul *Pyramicocephalus anthocephalus* Rud.

Fabricius nella Fauna Groenlandica a pag. 316 ha descritto col nome di *Taenia phocarum* un Cestode da lui trovato nel retto di una foca barbata "*capite longo tetragono quadrilobato, ore antico verrucoso*„ del quale più tardi ha dato delle figure molto incomplete (2).

Rudolphi nella Entoz. Hist. a pag. 91 del Vol. 2, Parte II, registra questo Cestode, ne stabilisce la sinonimia e gl'impone il nome

---

(1) ἄγχιστρον — uncino. Non ho creduto di valermi del nome generico del Diesing *Polyonchobothrium*, perchè esso è in contraddizione con le caratteristiche del genere ed è un nome usato per i Tetrabotridae.

(2) in: *Skrivter af Naturhistorie Selskabet. Bd. I, Hft. 2, Kjöbenhavn, 1791, pag. 153-156, Pl. X.*

di *Taenia anthocephala,* e tanto qui che nella sua Synopsis a pag. 146 esprime il dubbio che possa essere piuttosto un *Bothriocephalus*. Dujardin (1) la enumera fra le tenie col nome di Rudolphi e si limita a riportare i dubbi di quest' ultimo. Diesing (2) invece colloca questo Cestode fra i suoi *Tetrabothrium* con " Bothria basi sua capiti adnata " col nome di *Tetrab. anthocephalum*.

Nella Naturg. Wertheil. e nella Revision, Diesing continua a considerarlo un *Tetrabothrium* e lo pone accanto al *T. longicolle* Molin.

Krabbe (3) ha riconosciuta questa forma nel Museo di Copenaghen in numerosi esemplari raccolti nel canale intestinale di una *Phoca barbata* e ne dà una esatta descrizione e delle buone figure: egli l'indica col nome di *Bothriocephalus phocarum* Fabricius. Quantunque egli non lo dica espressamente, pure dalla sua descrizione e dalla rassomiglianza che fa notare esistere fra l'organizzazione interna del Cestode di Fabricius, con i *Bothriocephalus*, appar chiaro che egli riconosce non trattarsi di un *Tetrabothrium*, come voleva il Diesing, ma sibbene di un *Bothriocephalus*.

Nelle collezioni del Museo zoologico di Copenaghen ho ritrovato gli esemplari tipici del *Bothriocephalus phocarum* del Fabricius illustrato dal Krabbe (4), e dallo studio di questi e di una serie di sezioni che ho potuto eseguire sopra individui cortesemente donatimi dal Prof. Levinsen, le quali mi han permesso uno studio accurato della interna organizzazione, son venuto nella convinzione che il Cestode della *Phoca barbata* è un tipico Dibothridae molto affine ai *Bothriocephalus* dal quale differisce specialmente per la forma del capo. Questa differenza non permette di riunire al genere *Bothriocephalus* il Cestode in parola e ci autorizza a creare per esso un nuovo genere che, dalla forma a piramide del capo, chiamerò *Pyramicocephalus*.

Quanto al nome specifico io adotto quello di Rudolphi, chè, quantunque quello del Fabricius fosse più antico, parmi troppo generico; mentre invece questo Botriocefalo è stato trovato in una sola specie di foca.

Descrivo qui brevemente il *P. anthocephalus* ed accompagno la descrizione con delle figure illustrative che permetteranno meglio

---

(1) *pag. 591-592.*

(2) Syst. Helm. *Vol. I, pag. 601.*

(3) Recherches Helminthologiques en Danemark et en Islande. *Copenhague 1866, pag. 33, 36-37, Tab. VII, fig. 101-105, 107.*

(4) Anche nel museo di Lipsia ho trovato un bellissimo esemplare di questa specie (N.° 550) indicato come *Tetrar. strenuus* Rud.

riconoscerlo e riassumerò i suoi principali caratteri anatomici (disposizione dell' apparato genitale).

« Capo subtetragono, che presenta anteriormente, al posto della cupola terminale dei *Bothriocephalus*, una prominenza, tutta crespata e pieghettata assai mobile e contrattile, cosicchè questa ora si presenta assai allungata a forma di piramide, ora allargata assai e ricorda molto un cavolfiore.

Questa prominenza è disposta lateralmente allo strobila, vale a dire che le sue due faccie larghe corrispondono ai lati del Cestode e le due più strette ai margini.

Dietro questa eminenza si osservano i botridii in numero di due e laterali. Questi botridii hanno forma caratteristica: i margini laterali di ciascuno molto sviluppati, cominciano al disotto ed ai lati della base della prominenza anteriore; essi posteriormente non formano un lembo integro, ma presentano nel mezzo una profonda smarginatura che arriva fino quasi alla superficie dell' asse del capo. Cosicchè i botridii mostrano due grossi lembi: questi sono tanto mobili e contrattili che i botridii pigliano i più strani aspetti (fig. 14) (1).

La grande mobilità e variabilità di forma della prominenza anteriore e dei botridii è dovuta ad un forte sviluppo e peculiare disposizione del sistema muscolare del capo che troverò illustrerò ed ad un corrispettivo sviluppo del sistema nervoso centrale. Il collo manca in questo cestode e le proglottidi cominciano subito dopo il capo sotto forma di rughe trasverse: esse fanno a poco a poco più apparenti ed aumentano gradatamente in lunghezza: le proglottidi mediche sono rettangolari, le posteriori subquadrate le ultime decisamente quadrate. Le aperture genitali sono laterali. La tasca del pene e la vagina si aprono in una piccola insenatura (atrio genitale) situata lateralmente nella parte anteriore di ciascuna proglottide. L'utero si apre immediatamente dietro lo sbocco esterno dell'antro genitale. La disposizione ed i rapporti degli organi genitali sono gli stessi che nei *Bothriocephalus* ad aperture genitali laterali. La tasca del pene è molto grande e presenta dietro di sè un gran ricettacolo seminale che si continua nel deferente: i testicoli sono numerosi e mediani piuttosto grandi, situati regolarmente in un sol piano parallelo alle superficie laterali delle proglotti l'ovario giace nella porzione inferiore delle proglottidi e non è molto grande: l'u-

(1) Il Diesing è stato certamente indotto in errore da alcuno di questi aspetti, che simulano quattro botridii (v. la mia fig. 15 e la fig. 102 del Krabbe), nel considerare questo Cestode come un *Tetrabothrium*.

tero è disposto nel modo come lo ha bene disegnato il Krabbe (1) I vitellogeni numerosi e piccoli, formano due fitte zone, che s'incontrano lungo i margini, disposte fuori la muscolatura, lungo i lati delle proglottidi. Queste due zone sono interrotte nella linea mediana delle due faccie laterali in corrispondenza delle anse dell'utero. La muscolatura del corpo così longitudinale, che circolare è molto robusta ed i nervi laterali lungo tutto lo strobila sono assai forti ».

IV. Di una nuova specie del genere *Diplocotyle* Krabbe.

Rudolphi nella sua Entozoorum Synopsis nel capo VI, Entozoa vel generis dubii vel fictis, a pag. 194, N. 60 indica un Cestode parassita del *Pleuronectes solea* (*S. vulgaris*) con le seguenti parole « Cestoideum paradoxum, quod in Pleuronectis soleae intestinis Neapoli Julio reperi ». Alla pag. 564 poi così si esprime — Neapoli Julio in intestinis *Pleuronectis soleae* duos reperi vermes cestoideos, fere pollicares, cum tertii fragmento. Vivi caput illud Bothriocephali visum est, sed dum mortui examinare volui retractum inveni, apice corporis retuso. Corpus inarticulatum utrinque vase pellucido utens, parte media punctata. Berolini novo subjeci examini, et habitum ab illo Bothriocepali alienum reperi; articulorum nullam speciem punctorum mediorum seriem longitudinalem, maculis hinc inde majoribus pellucidis. Caput exiguum, contractum, subglobosum. Dicta ad genus dijudicandum non sufficiunt. »

Questo Cestode non è stato più descritto: il Dujardin non ne parla, il Diesing (2) dapprima lo riporta fra i suoi « Cephalocotylea subordine v. genere penitus dubia », con la seguente frase « Corpus depressum continuum, caput subglobosum contractum exiguum. Longit. ad 1" »: più tardi lo registra in fine della sua Revision d. Cephal. II Abth. pag. 427 nell'elenco « De Cephalocotyleis, quoad genus et subordinem penitus dubiis, confer exclusis excludendis ». Linstow (3) lo segna fra i parassiti della *Solea vulgaris* sulla fede del Rudolphi (4) col nome del Diesing di *Cephalocotyleum Pleuronectis-soleae* Rud.

---

(1) v. *pag. 36, Tab. VII, fig. 10-4.*

(2) Syst. Helm *Vol. I, pag. 120.*

(3) Comp. Helm. *1878, pag. 248.*

(4) Per quante ricerche avessi fatte nella collezione di Rudolphi non mi è riuscito trovare nè questo cestode dubbio del Rudolphi, nè gli altri.

Lo Zchokke (Helminth. Bemerkungen, in: *Mitth. Z. Stat. Neapel, Bd. VIII, pag. 289*) ha recentemente indicato della *Solea impar* e *vulgaris* del nostro golfo, il *Cephalocotyleum soleae* Rud.

Negli anni 1885-86-87 ho ritrovato non raro nell' intestino delle *Solea impar* da me dissecate, un Cestode nastriforme che non presentava traccia di proglottidi, ma aveva il corpo appiattito, e continuo: anteriormente presentava due grosse palle ampolliformi ravvicinate, aderenti nel punto di contatto, situate trasversalmente alle superficie laterali del Cestode, sicchè guardando l' animale di lato sembravano un solo corpo rotondeggiante come io l' ho disegnato nella fig. 11. Queste due palle sono due botridii mobilissimi i quali nel dilatarsi ricadono sui due lati del Cestode e rassomigliano ai botridii di un *Bothriocephalus* (fig. 9-11). Lungo tutto il corpo si scorgono delle protuberanze disposte in serie longitudinali nella linea mediana, che hanno l' aspetto di macchie opache: queste sono meno sviluppate ed apparenti nella parte anteriore, crescono e si fanno più apparenti a misura che si avvicinano alla estremità posteriore. La frase diagnostica del Rudolphi, come si vede chiaramente da quanto ho esposto, si addiceva benissimo al Cestode da me ritrovato, ond' io lo identificai col *Cephalocotyleum Pleuronectis-solene*. Senonchè un esame più accurato, specialmente della disposizione e modo di sbocco degli organi genitali, che è simile a quella del *Diplocotyle Olriki* di Krabbe (1), col quale concorda pure il *Cephalocotyleum* della Sogliola per la presenza di due botridii situati trasversalmente, contigui l' uno all' altro e per il corpo continuo senza proglottidi, mi ha condotto a concludere che il Cestode della *Solea* deve ascriversi al genere *Diplocotyle* Krabbe; esso è però specie differente dal *D. Olriki*. Chiamerò la n. sp. *D. Rudolphi* in onore del suo primo scopritore.

Per ora non entro in particolari anatomici sulle due specie (2) di questo genere, cosa che farò in altra occasione, noto solo che la loro anatomica struttura è molto affine a quella dei *Bothriocephalus*. Per ora mi limito a stabilire meglio le caratteristiche generiche e quelle delle due specie. (3)

---

(1) *Diplocotyle Olrikii*. Cestoide non articulé du groupe des *Bothriocephales*, in: *Videnskab. Meddel. Kjöbenhavn, 1874, pag. 22-25, Pl. III, fig. 1-6.*

(2) Debbo alla cortesia del Prof. Levinsen di Copenaghen, che ha voluto gentilmente concedermi alcuni esemplari tipici di *D. Olriki* del Museo Zoologico di Copenaghen, l'aver potuto stabilire esatti confronti e studiare comparativamente le due forme. Ho riconosciuta questa specie in numerosi esemplari di un *Salmo.* (sp. indet.) del mar di Kara, conservati nel Museo Britannico.

(3) Linstow, nell'indice dei generi e delle specie degli Elminti enumerati nel suo Compendium segna un' altra specie di *Diplocotyle* (*mutabile*), ma

gen. **Diplocotyle** Krabbe, (1874) (1)

Corpo depresso nastriforme. Botridii due, sporgenti, circolari, molto dilatabili, situati trasversalmente alle faccie laterali dello strobila. Aperture genitali laterali: esse formano una serie di infossamenti puntiformi disposti lungo la linea mediana del corpo.

L'utero sbocca immediatamente dietro l'antro genitale.

Diplocotyle Olriki Krabbe, loc. cit. pag. 22-23, Pl. III. fig. 1-6. 2)

Corpo molto lungo, ugualmente appiattito, posteriormente appena ristretto. Botridii terminali, discoidali, cerciniformi o a forma di ciambelle, disposti orizzontalmente, molto sporgenti lateralmente Uteri molto prominenti (fig. 7-8).

Lunghezza 70-130 mm, larghezza 2-3 mm

Habitat: nell'intestino del *Salmo carpio*.

Diplocotyle Rudolphi Montic.

Corpo breve, anteriormente alquanto rigonfio ed allargato, posteriormente ristretto. Botridii globosi subterminali, laterali, poco sporgenti lateralmente. Uteri poco prominenti (fig. 9-13).

Lunghezza 12-25 mm, larghezza 1-1 1/2 mm

Habitat: nell'intestino della *Solea vulgaris e Solea impar.*

Napoli, Stazione Zoologica, 15 Agosto 1890.

---

nella pagina alla quale rimanda, non si trova citata. Io credo che si tratti di un errore di stampa, perchè da quanto mi costa, per le mie ricerche bibliografiche, non so essere stata descritta alcuna specie di *Diplocotyle* col nome sopraddetto.

(1) in: *Videnskab. Meddel. Kjöbenhavn, 1874, pag 22.*

(2) Con ogni probabilità il Cestode trovato dal Fabricius (Fauna Groenland. pag. 309, n° 299) nel *Salmo carpio* di Groenlandia, non descritto, ma riferito con dubbio al *B. punctatus*, indicato poi dal Rudolphi come *Bothriocephalus carpionis* (Entoz. Hist. Vol. 2, Part. 2, pag. 69, n° 190 ed Entoz. Synops. pag. 144, n° 54 — v. pure Diesing. Syst. Helm. Vol. I pag. 608), è la stessa cosa che il *D. Olriki* Krabbe.

Spiegazione della Tav. VIII.

Fig. 1 Capo dell'*Anchistrocephalus Polypteri*: Sist. Zeiss, $\frac{2}{A}$ camera chiara Abbe×52 (pag. 200).

» 2 Quattro ultime proglottidi dello stesso: Sist. Zeiss, $\frac{1}{a3}$ camera chiara Abbe×20 (pag. 201).

» 3 Uncini di uno dei quattro lobi cefalici dello stesso: Sist. Zeiss, $\frac{2}{C}$ camera chiara Abbe×145 (pag. 201).

» 4 Capo dell'*Amphicotyle typica*: Sist. Zeiss, $\frac{1}{A}$ camera chiara Abbe×38 (pag. 198).

» 5 » del *Bothriocephalus lonchinobothrium*: ad occhio (pag. 199).

» 6 » del *Bothriocephalus Wageneri*: Sist. Zeiss, $\frac{1}{a3}$ ×20 (pag. 198).

» 7 » del *Diplocotyle Olriki* visto di lato: Sist. Zeiss, $\frac{1}{a3}$ camera chiara Abbe×20 (pag. 207).

» 8 » dello stesso visto di profilo: medesimo ingrandimento (pag. 207).

» 9 » del *Diplocotyle Rudolphi* visto di profilo: Sist. Zeiss, $\frac{1}{a3}$ camera chiara Abbe×20 (pag. 207).

» 10-11 » del *Diplocotyle Rudolphi* visto di lato (due aspetti differenti): medesimo ingrand^to^ (pag. 207).

» 12 *Diplocotyle Rudolphi*: disposizione generale degli organi genitali: Sist. Zeiss, $\frac{1}{A}$ camera chiara Abbe×38 (pag. 205,207).

ov—ovario *sut*—sbocco dell'utero *t*—testicoli
ut—utero *ag*—antro genitale *vtl*—vitellogeni

» 13 *Diplocotyle Rudolphi* parte anteriore del corpo: Sist. Zeiss, $\frac{2}{A}$ camera chiara Abbe×52 (pag. 206): si vedono nel mezzo gli accenni degli organi genitali.

» 14-15 Capo del *Pyramicocephalus anthocephalus* (due aspetti differenti): forte ingrandimento (pag. 204). La fig. 15 mostra il capo coi botridii ripiegati che simula un *Tetrabothrium*.

» 16 Porzione mediana del disco dell'*Exacotyle thynni*: Sist. Zeiss, $\frac{2}{D}$ ad occhio×230 (pag. 196).

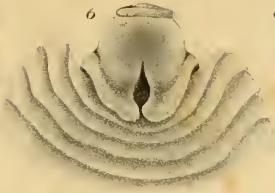
» 17 Un uovo dell'*Exacotyle thynni* molto ingrandito, (p. 196).

1

2

3

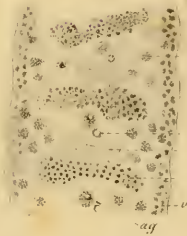
4


6

8

9

5


12
t
sut
ut
vu
vll
ag

7

10

11

14

15

17
16

13

1

2

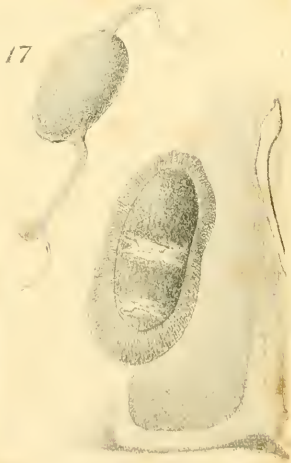
6

5

7

14

10


17

15

Della natura dei corpuscoli di Hassal — Contribuzioni alle conoscenze morfologiche del Timo — Nota riussuntiva di Fr. Capobianco.

(Tornata del 17 agosto 1890)

I risultati delle osservazioni, che qui riassumo brevemente si riferiscono ai seguenti dati:

I) Natura e genesi dei corpuscoli concentrici; loro distribuzione in rapporto all'età ed alla topografia dell'organo;

II) Processo di trasformazione grassa di questo;

III) Esistenza del canale centrale e delle cisti ciliate.

§ 1.

Natura e genesi dei corpuscoli concentrici; loro distribuzione in rapporto all'età ed alla topografia dell'organo.

I corpuscoli di Hassal, interpetrati in vario modo in quanto alla genesi, furono, quasi generalmente, ritenuti dagli autori come espressione di fase regressiva del timo. Stieda (1) ed His (2) opinarono che potessero rappresentare resti embrionali, ma sospinti, più da propria convinzione in accordo alla genesi dell'organo, che da osservazioni direttamente compiute, come, per la sua ipotesi, lo Stieda medesimo confessa.

Di guisa che, è tuttora dubbio il valore istologico da assegnare alle formazioni in parola e lo Schenk ha recentemente affermato che « le osservazioni sul significato e sulla genesi di tali corpuscoli non sono ancora concludenti (3) ».

Mosso dalla divergenza delle opinioni e dal veder propugnato, già da parecchi anni, dal mio Illustre Maestro Prof. Paladino, nelle sue lezioni, il concetto che la costituzione di siffatti corpuscoli dovesse trovarsi nel connubio delle due sorta di elementi, cioè l'epiteliale ed il connettivale, di cui risulta l'organo, con questo intendimento mi sono messo alla ricerca. Ho seguito accuratamente le fasi

---

(1) Stieda. Untersuch. über die Entwickelung der glandula Thymus etc. *1881.*

(2) W. His. Anatomie Menschlicher Embryonen, *H. III*, *pag. 103, 1885.*

(3) Schenk. El. Norm. Hist.

d'evoluzione e d'involuzione del timo, alle quali, come parti integranti di esso, partecipano indubbiamente le dette formazioni, fermandomi a preferenza sul gatto, senza per altro trascurare gli altri mammiferi a cominciare dall'uomo. Dei risultati ottenuti su questi ultimi mi son giovato ad avvalorare e completare quelli già avuti sul primo.

Esaminando il timo di un feto, in un certo periodo del suo sviluppo, molto prima della nascita, si resta colpiti dalla frequenza straordinaria di questi corpuscoli, dalla grandezza loro, dalla complessa costituzione.

Nel ristretto campo, rappresentato dalla piccola sezione dell'organo, ancora in uno stadio iniziale di sviluppo, si notano parecchie di queste formazioni speciali.

La loro disposizione non è arbitraria, ma essi s'aggruppano verso la parte centrale, quasi a rappresentare un nucleo o cordone, che occupi la porzione assiale dell'organo ed intorno alla quale si disponga poi l'elemento linfoide o parablastico.

Il contenuto di essi presenta tutte le fasi di trasformazione regressiva: ora è una massa informe quasi colloidea, ora leggermente granulare, talora ricca in globuli di grasso. In molti casi si può riconoscere una vera degenerazione jalina.

In uno stadio anteriore, quando l'organo è appena individualizzato distintamente, non si trovano corpuscoli di sorta; il tessuto pare perfettamente integro con gli elementi proprii della ghiandola Con un attento esame però può rilevarsi che in mezzo alla uniforme struttura ghiandolare havvi gruppi di elementi, il cui aspetto li differenzia dagli altri. Questi cumuli sono sparsi qua e là, frammezzati al tessuto della ghiandola, ma sempre limitati alla parte centrale dei lobuli. Gli elementi, di cui constano, sono chiaramente epiteliali: la loro disposizione contigua, l'aspetto, le note strutturali, che li caratterizzano, non lasciano dubbio sulla loro natura. Sono questi elementi, che concorrono alla formazione dei corpuscoli concentrici; essi geneticamente ne sono i precursori.

In mezzo a questi gruppi di elementi epiteliali penetrano, per migrazione, corpuscoli linfoidi del timo, ne provocano l'allontanamento e talora, con l'avanzare del processo, anche la distruzione.

Per questo movimento migratorio, i corpuscoli timici o penetrano e si raccolgono verso il centro e gli elementi invasi si asseriano alla periferia, ovvero possono non arrivare alla parte interna, ma accumularsi di lato, di guisa che sotto la stessa capsula si possono notare cellule epiteliali in una metà e nell'altra corpuscoli linfoidi, talora anche in incipiente disgregazione. In mezzo agli ele-

menti linfoidi possono trovarsi globuli rossi. Sicchè, per questa osservazione, i corpuscoli concentrici ben si possono dire il risultato della trasformazione dei resti epiteliali del timo e di quella dei corpuscoli linfoidi, posteriormente immigrativi.

Questo modo d' interpetrare potrebbe dare, entro certi limiti, una spiegazione sufficiente alle interpetrazioni, che si sono emesse al riguardo. La presenza delle emasie e dei cristalli di ematoidina nello interno dei corpi di Hassal, la proliferazione endoteliale dei vasi e la simiglianza con questi ultimi, intraviste dai differenti autori potrebbero, a me pare, trovare la loro ragione nei fatti surriferiti.

La frequenza e la costituzione complessa di tali formazioni, rilevata negli stadi primordiali, si riduce con l' avanzare dell' età. I corpuscoli diminuiscono in numero, sicchè, mentre dapprima in mezzo alla scarsa sostanza ghiandolare si notano grossi ed abbondanti corpuscoli, più tardi si scorge un raddensamento sempre più notevole di elementi linfoidi, con una contemporanea riduzione dei corpuscoli concentrici. In questi stadi essi misurano appena 8-10 μ, mentre ve ne ha di quelli, che giungono a 25-30 μ, quando si osservano organi primordiali.

E questa osservazione convalida la genesi da me accettata, poichè se i corpuscoli fossero espressione di fase regressiva dell' organo, dovrebbero appunto trovarsi nel massimo rigoglio nel tempo, in cui li troviamo ridotti in numero ed in costituzione.

In quanto alla distribuzione di essi corpuscoli in rapporto alla topografia del timo, devo notare che essi non si trovano con pari uniformità in tutto l' organo. In questo io distinguo tre segmenti: l' estremo cervicale, che rappresenta quella parte dell' organo, la quale è superiore nell' uomo, anteriore negli animali e che ha rapporto con la regione omonima; l' estremo cardiaco, ossia quello che, a timo completo, è in diretta relazione col cuore e che in certi periodi della vita, si conforma a mo' di larga doccia, per adattarsi alla convessità dell' organo sottostante. Tra questi due segmenti sta il corpo. In queste tre porzioni la disseminazione dei corpuscoli non è arbitraria, ma collegasi alle leggi di sviluppo dell' organo. Questo cresce, secondo Stieda, in basso ed in avanti, ed è proprio nel limite d' origine, nello estremo cervicale, che si trovano, sullo stesso organo, maggior numero e più complessa costituzione dei corpuscoli. Nel corpo, tuttochè abbondanti, si tengono ad una proporzione più lieve; nell' estremo cardiaco sono manifestamente più scarsi.

§ II.

Processo di trasformazione grassa del timo.

La divisione in acini nel timo procede con progressivo aumento a norma dell'età e secondo che ci allontaniamo dall'estremo cervicale dell'organo. Essa è fatta da propagini connettivali, che addentrandosi nei grossi follicoli iniziali, ne provocano le suddivisioni successive. Questo connettivo, che partisce in lobuli il timo, ne determina la involuzione, poichè in esso comincia la trasformazione grassa che raggiunge proporzioni notevoli.

Taluni autori hanno ammesso una trasformazione adiposa, subita direttamente dagli elementi della glandola, o in tutto o parzialmente (Simon. Friedleben ed altri). Secondo le mie osservazioni, sede della metamorfosi grassa non è solo il connettivo, che circonda l'organo od i vasi di neoformazione (Watney), ma anche quello, che involge i vasi preesistenti, i vasi, cioè, che già si trovano nel tessuto della ghiandola.

Il lume vasale diviene il centro di un campo di tessuto adiposo, che si estende centrifugamente, in modo progressivo, raddensando e comprimendo le cellule timiche alla periferia. Trattasi di un vero processo di trasformazione grassa, giacchè il nuovo tessuto è perfettamente riconoscibile ai caratteri dei suoi elementi.

§ III.

Esistenza del canale centrale e delle cisti ciliate.

La presenza di una cavità centrale, variamente atteggiata e con decorso spirale, in comunicazione con spazi cavi di ciascun acino, ovvero con vasi provenienti da questi, è stata da molti sostenuta e negata.

Sulla base delle mie ricerche, estese a tutti gli organi di diversa età e di svariati animali, su cui mi sono trattenuto per lo esame relativo ai corpuscoli concentrici, mi è impossibile ammettere questa cavità, chiaramente visibile, almeno dal tempo in cui la glandola è divenuta organo indipendente. Numerosi vasi, a pareti esili, sinuose, a decorso speciale, potrebbero, a primo esame, trarre in inganno, ma la loro natura è innegabile, oltrechè per le note proprie della parete, sebbene più assottigliata, per la natura del contenuto, fatto da globuli sanguigni o liberi od impigliati in un fine reticolo di fibrina.

Accenno qui di volo alla presenza delle cisti ciliate in questa ghiandola, notate per la prima volta dal Remak, nel gatto. Il Watney ha affermato di non averle potuto rinvenire in siffatti animali e li ha invece confermati nel cane. Egli le ritiene originate o da corpuscoli concentrici o direttamente da masse di cellule epitelioidi.

In opposizione al Watney, io posso confermare pienamente l'osservazione del Remak, poichè nei gatti ho trovato cisti caratteristiche, con uno spiccato orlo fornito di ciglia — Sulla genesi e sul significato di esse, mi riserbo pronunziarmi altra volta.

Riepilogando, adunque, dai dati di fatto surriferiti, traggo le seguenti:

CONCLUSIONI

1.°—I corpuscoli concentrici o di Hassal sono il risultato sia di metamorfosi regressiva degli elementi epiteliali, onde risulta originariamente l'organo, sia di quella cui soggiacciono i corpuscoli linfoidi, posteriormente immigrativi.

2.°—Per questa migrazione, gli elementi linfoidi o si raccolgono verso la parte interna e quelli epiteliali si dispongono alla periferia, ovvero senza penetrar dentro, essi si accumulano di lato.

3.°—Le dette formazioni concentriche si modificano in ragione inversa dell'età. Sono al massimo rigoglio negli stadi primordiali; diminuiscono in numero, in grandezza, diventano più semplici a misura che l'organo cresce.

4.°—La loro distribuzione non è arbitraria; in accordo alla genesi dell'organo, essi abbondano nell'estremo cervicale di questo, sono scarsi invece nell'estremo cardiaco, mentre nel corpo serbano un rapporto intermedio.

5.°—Il canale centrale non esiste; vasi centrali, a pareti esili, con speciale decorso, potrebbero mentirne la presenza.

6.°—La trasformazione grassa ha sede non solo nel connettivo, che involge l'organo e ne unisce i lobuli, ma in quello che circonda i vasi preesistenti.

7.°—Le cisti ciliate del Remak sono manifestamente visibili nei gatti, in opposizione al Watney, che afferma non averle ritrovati in siffatti animali.

Napoli, Istituto d'Istologia e Fisiologia generale, Agosto 1890.

PROCESSI VERBALI

DELLE TORNATE

dal 1 Decembre 1889 al 3 Agosto 1890

Tornata del 1 Decembre 1889

Presidenza del Sig. F. Raffaele

Segretario: O. Forte

Socii presenti: Raffaele F., Cabella A. G., Lo Bianco S., Cano G., Mazzarelli G. F., Rioja J., Tagliani G., Milone U., De Rosa F., Mottareale G., Forte O.

La seduta è aperta alle ore 1.15 p. m.

Per la legalità della tornata l' Assemblea prende atto del congedo dei socii Praus-Franceschini C., Fazio F., Bucci P., Pansini S., Damascelli D., Nicotera L., Jatta M., Jatta G., Zuccardi R.,

Il socio Raffaele legge un lavoro del socio Pansini dal titolo " *Dell' azione della luce solare sui microrganismi* „ ed a nome dell' A. ne chiede la pubblicazione.

Il Presidente presenta le dimissioni da consigliere date dal socio Savastano e riferisce come le pratiche fatte perchè venissero ritirate sieno state vane. Messe ai voti le dimissioni, queste sono accettate.

Sono ammessi a socii ordinarii residenti i signori Prof. Piutti

A., Prof. Scacchi E., Denozza M., De Falco G., Russo A., La Guardia P., Venditti F., Cutolo A.

Il Presidente comunica che il socio Cabella assume le funzioni di Cassiere fino alla fine dell' anno, in sostituzione del socio Sanfelice che ha lasciato Napoli.

La seduta è levata alle ore 2.30 p. m.

Tornata del 15 Decembre 1889

Presidenza del Sig. F. Raffaele

Segretario: O. Forte

Socii presenti: Raffaele F., Cabella A. G., Lo Bianco S., Franco P., Scacchi E., Tagliani G., Mazzarelli G. F., Savastano L., Canonico A., La Guardia P., Miccoli G., Cutolo A., Russo A., Monticelli Fr. Sav., Venditti F., Rioja J., Milone U.

La seduta è aperta alle ore 1 p. m.

Si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il socio Raffaele legge un lavoro del socio Sanfelice " *Contributo alla conoscenza di alcune forme nucleari* „ ed a nome dell' A. ne chiede la pubblicazione.

Il socio Piutti riferisce alcune ricerche sugli " *Eteri Ossimmidosuccinici* „ e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Franco leggé una nota dal titolo " *Fonolite trasportata dal Vesuvio* „ e ne chiede la pubblicazione.

Sono eletti: a revisori dei conti per l' anno 1889 i socii Amato C. e Canonico A. per le cariche uscenti; a vice presidente Jatta G., a segretario Monticelli Fr. Sav., a consigliere De Rosa; a consiglieri per un anno, in sostituzione dei consiglieri dimissionarii Savastano L. e Sanfelice F., i socii Geremicca M. e Tagliani G.

La seduta è levata alle ore 2.20 p. m.

Tornata del 19 Gennaio 1890

Presidenza del Sig. F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Geremicca M., Forte O., Russo A., Mazzarelli G. F., Jatta M., Jatta G., Cabella A. G., Raffaele F., Amato C., Milone U., Rioja J., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1 p. m.

Il processo verbale della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale.

Il socio Mazzarelli legge una nota riassuntiva " *Ricerche sulla glandola di Bohadsch (glandola opalina del Vayssière) nelle Aplysiidae* ", e ne chiede la pubblicazione.

Il presidente annunzia la nomina a cassiere del socio Cabella per l'anno 1890 e quella a bibliotecario del socio Mazzarelli e comunica che il consiglio Direttivo, per ragioni economiche, ha stabilito che ogni socio, per questo solo anno, può usufruire per la pubblicazione dei suoi lavori di un solo foglio di stampa del Bollettino: quei socii che volessero disporre di uno spazio maggiore devono intendersi col Consiglio Direttivo.

La seduta è levata alle ore 2.20 p. m.

Tornata del 2 Febbraio 1890

Presidenza del Sig. G. Jatta

Segretario: G. Tagliani

Socii presenti: Cabella A. G., Tagliani G., Forte O., Canonico A., Jatta M., Jatta G., Mazzarelli G. F., Russo A., Damascelli D., Milone U., Pansini S., Rioja J., Savastano L., Geremicca M.

La seduta è aperta alle ore 1.25 p. m.

Sono approvati i processi verbali delle tornate precedenti 15 Decembre 1889 e 19 Gennaio 1890.

Il socio Cano legge un lavoro dal titolo " *Specie nuove o poco conosciute di Crostacei Decapodi del Golfo di Napoli* " e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Pansini legge a nome del socio Sanfelice un lavoro dal titolo " *Contributo alla fisiopatologia del midollo delle ossa* „ ed a nome dell' A. ne chiede la pubblicazione.

Il socio Canonico, a nome anche del socio Amato, presenta la relazione sulla revisione dei conti del 1889 che viene approvata insieme al bilancio consuntivo del 1889.

Viene approvato il bilancio presuntivo per l' anno 1890 presentato dal Consiglio Direttivo.

Sono ammessi a socii ordinarii non residenti i signori Nappi G. e Chigi L.

La seduta è levata alle ore 2.30 p. m.

Tornata del 16 Febbraio 1890

Presidenza del sig. F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Cabella A. G., Venditti F., Jatta G., Jatta M., Raffaele F., Monticelli Fr. Sav., Milone U., Mazzarelli G. F., Geremicca M.

La seduta è aperta alle ore 1.30 p. m.

Il processo verbale della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale.

Il socio Monticelli legge un lavoro del socio Nappi dal titolo " *Contributo all' anatomia ed alla istologia del sistema digerente dei polmonati terrestri o Stylommatophora* „.

Il socio Monticelli legge una nota del socio Crety " *Contribuzione all'anatomia del sistema muscolare e nervoso del Dibothriorhynchus Benedenii* „ e ne chiede a nome dell' A. la pubblicazione.

La seduta è tolta alle ore 2.45 p. m.

Tornata del 2 Marzo 1890

Presidenza del Sig. F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Pansini S., Rioja J., Venditti F., Mazzarelli G. F., Russo A., Jatta M., Jatta G., Tagliani G., Germano E., Raffaele F., Mingazzini P., Cano G., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1.30 p. m.

Sono approvati i processi verbali delle tornate precedenti 2 e 16 Febbraio.

Sono ammessi a socii ordinarii residenti i signori Persio G. e Galdieri A. M. Si discute la possibile riammissione dei socii radiati per mora: approvata in massima la possibilità della riammissione, su proposta del socio Germano, viene deliberato " che un socio radiato per sola mora, può essere riammesso una sola volta ed almeno dopo un anno dalla radiazione dopo aver pagato quanto deve sino alla data di essa radiazione: egli sarà considerato socio dall' epoca della riammissione „. Si astengono dalla votazione i socii Milone, Raffaele, Monticelli, Jatta G.

Il segretario comunica all' Assemblea che nella Biblioteca sociale mancano i seguenti libri:

1.° *Arcangeli* — Compendio della Flora Italica.
2.° *Swarts* — Manuale di Chimica generale.
3.° *Camerano* — Anatomia degli insetti.
4.° *Koch* — Flora Germaniae et Helvetiae.
5.° *Geremicca* — Elementi di Organografia e Fisiologia.
6.° *Cantoni* — Fisica.
7.° Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova Anno 1885.

Il Presidente annunzia che con la seconda tornata di Marzo sarà chiusa la ricezione dei lavori per il primo fascicolo del Bollettino dell' anno 1890.

La seduta è tolta alle ore 2.45 p. m.

Tornata del 16 Marzo 1890

Presidenza del Sig. F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Forte O., Mazzarelli G. F., Tagliani G., Canonico A., Galdieri A. M., Miccoli G., Jatta G., Jatta M., Geremicca M., Raffaele F., Germano E., Monticelli Fr. Sav., Cabella A. G.

La seduta è aperta alle ore 1.30 p. m.

Si approva il processo verbale della tornata precedente.

Non essendo intervenuto il socio Piutti, che doveva leggere un lavoro, l'ordine del giorno non può essere espletato.

Il Presidente comunica che la Società Orticola Napoletana ha messo a disposizione dei socii un certo numero di biglietti d'ingresso per la Esposizione orticola ed invita i socii a ritirarli.

La seduta è levata alle ore 2.15 p. m.

Tornata del 13 Aprile 1890

Presidenza del Sig. F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Russo A., Mazzarelli G. F., Savastano L., Geremicca M., Raffaele F., Germano E., Jatta G., Tagliani G., Damascelli D., Milone U., Rioja J., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1.15 p. m.

Il processo verbale della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale.

Il socio Tagliani legge un lavoro dal titolo " *Di un nuovo riordinamento delle famiglie Monocotyledoneae criticamente esposto* „ e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Monticelli fa una breve comunicazione dal titolo " *Di una forma teratologica del Bothriocephalus microcephalus Rud.* „ e ne chiede la pubblicazione.

L'assemblea piglia atto delle dimissioni presentate dal socio ordinario residente Palanza A. e dal socio ordinario non residente Contarino.

La seduta è levata alle ore 2.50 p. m.

Tornata del 27 Aprile 1890

Presidenza del Signor F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Mazzarelli G. F., Russo A., Geremicca M., Cabella A. G., Jatta G., Tagliani G., Venditti F., Raffaele F., Milone U., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1.30 p. m.

Si approva il processo verbale del 16 Marzo; quello della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale.

Il socio Monticelli legge un lavoro del socio Crety " *Sopra alcuni cisticerchi di una foca (Monachus albiventer)* „ e ne chiede a nome dell'A. la pubblicazione.

La seduta è levata alle ore 2.50 p. m.

Tornata dell' 11 Maggio 1890

Presidenza del Signor F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Pansini S., Russo A., Jatta G., Raffaele F., Forte O., Mazzarelli G. F., Milone U., Cano G., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1.45 p. m.

Si approva il processo verbale del 13 Aprile : quello della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale.

Il socio Monticelli legge un lavoro del socio Vanni " *Sopra alcuni problemi di massimo e minimo relativi alla elettrotecnica* „ e ne chiede a nome dell'A. la pubblicazione.

Il Presidente annunzia che il socio Sanfelice, dietro sua domanda, è passato a socio non residente. Comunica essere pervenuto invito alla Società, dal comitato promotore, per concorrere alla sottoscrizione per offrire una medaglia d'oro al prof. A. Scacchi commemorativa del suo giubileo professionale.

La seduta è levata alle ore 2.50 p. m.

Tornata del 25 Maggio 1890

Presidenza del Signor F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Damascelli D., Tagliani O, Mazzarelli G. F., Lo Bianco S., Forte O., Milone U., Jatta G., Savastano L., Raffaele F., Geremicca M., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1.30 p. m.

Si approva il processo verbale del 27 Aprile: quello della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale.

Il socio Monticelli legge un lavoro del socio Vanni " *Sopra una deduzione elementare del concetto del potenziale* „ e ne chiede a nome dell' A. la pubblicazione.

È ammesso a socio ordinario residente il sig. Teresio Viglino.

L' Assemblea piglia atto delle dimissioni del socio ordinario non residente D. Carazzi.

Il Presidente annunzia che il socio Centonze, dietro sua dimanda, è passato a socio non residente.

La seduta è levata alle ore 3 p. m.

Tornata dell' 8 Giugno 1890

Presidenza del Signor F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Balsamo F., Savastano L., Mazzarelli G. F., Russo A., Cutolo A., Viglino T., Geremicca M., Jatta M., Pansini S., Jatta G., Raffaele F., Milone U., Fonseca A., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1.45 p. m.

Si approvano i processi verbali del 11 e 25 Maggio.

Il socio Balsamo legge un lavoro dal titolo " *Diatomee contenute nel canale digerente di alcune Aplysiae etc.*„ e ne chiede la pubblicazione.

È ammesso a socio ordinario residente il sig. Fanales. F. M.

L' Assemblea delibera di concorrere alla sottoscrizione per la medaglia commemorativa al Prof. A Scacchi per il suo giubileo professionale con la somma di L. 100.

La seduta è levata alle ore 3.20. p. m.

Tornata del 22 Giugno 1890

Presidenza del Sig. G. Jatta

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Germano E., Salvati V., Balsamo F., Mottareale G., Mazzarelli G. F., Savastano L., Viglino T., Cutolo A., Piutti A., Cabella A. G., Jatta M., Jatta G., Forte O., Tagliani G., Geremicca M., Milone U., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1.30 p. m.

Si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il socio Piutti legge una nota dal titolo " *Un' altra sintesi delle Asparagine* „ e ne chiede la pubblicazione.

La seduta è levata alle ore 1.50 p. m.

Tornata del 6 Luglio 1898

Presidenza del Sig. G. Jatta

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Franco P., Denozza M., Cabella A. G., Fanales F. M., Forte O., Mazzarelli G. F., Milone U., Savastano L., Viglino T., Cutolo A., Geremicca M., Jatta G., Tagliani G., Amato C., Pansini S., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1.15 p. m.

Si approva il processo verbale della tornata precedente.

Il socio Fanales legge un lavoro dal titolo " *L' Asphodelus ramosus nell' alimentazione animale e nella disgregazione delle rocce* „.

Il socio Franco legge una nota preliminare " *Studii sulla Idocrasia del Monte Somma* „ e ne chiede la pubblicazione ; presenta pure i cristalli che han servito ai suoi studii, i disegni e le misure goniometriche che verranno pubblicate nel lavoro esteso.

Il socio Cabella legge una nota del socio Curatolo dal titolo " *Metilguanicile e Trimetilguanicile* „ ed a nome dell' A. ne chiede la pubblicazione.

L' Assemblea delibera che il periodo delle vacanze cominci dopo la seconda tornata di Agosto.

Il Presidente annunzia che il socio Canonico, dietro sua domanda, è passato a socio non residente.

La seduta è levata alle ore 3.15 p. m.

Tornata del 20 Luglio 1890

Presidenza del Sig. F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Russo A., Jatta G., Mingazzini P., Milone U., Geremicca M., Tagliani G., Raffaele F., Rioja J., Mazzarelli G. F., Monticelli Fr. Sav.

La seduta è aperta alle ore 1.30 p. m.

Il processo verbale della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale.

Il socio Mingazzini legge due note " I *La parentela dei Coccidi colle Gregarine*, II *Sullo sviluppo dei Myxosporidi* „ e ne chiede la pubblicazione.

La seduta è levata alle ore 2.10 p. m.

Tornata del 3 Agosto 1890

Presidenza del Sig. G. Jatta

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Jatta G., Cutolo A., Mazzarelli G. F., Tagliani G., Milone U., Geremicca M., Monticelli Fr. Sav.

La seduta e aperta alle ore 1.45 p. m.

Si approva il processo verbale del 6 Luglio: quello della tornata precedente non può essere approvato per mancanza di numero legale.

Il socio Mazzarelli legge una nota riassuntiva dal titolo " *Ricerche sull' apparato riproduttore delle Aplysiae* „ e ne chiede la pubblicazione.

La seduta è tolta alle ore 2.15 p. m.

Tornata del 17 Agosto 1890

Presidenza del sig. F. Raffaele

Segretario: Fr. Sav. Monticelli

Socii presenti: Balsamo M., Mazzarelli G. F., Russo A., Mingazzini P., Germano E., Capobianco F., Milone U., Viglino T., Cutolo A., Jatta G., Tagliani G., Raffaele F., Monticelli Fr. Sav., Rioja J., Geremicca M., Fonseca A.

La seduta è aperta alle ore 1.30 p. m.

Si approvano i processi verbali del 26 Luglio e 3 Agosto.

Il socio Monticelli legge alcune " *Note Elmintologiche* „ e ne chiede la pubblicazione.

Il socio Capobianco legge un lavoro dal titolo " *Della natura dei corpuscoli di Hassal: contribuzioni alle conoscenze morfologiche del Timo* „ e chiede di pubblicarne una nota riassuntiva.

Il socio Mingazzini domanda che vengano pubblicati i bilanci insieme al Bollettino.

Il presente processo verbale è approvato seduta stante.

Il presidente annunzia che con questa tornata è chiusa la ricezione dei lavori per il secondo fascicolo del Bollettino del 1890.

La seduta è levata alle 2.45 p. m.

ERRATA	CORRIGE
a pag. 181 linea 4, (311)	(111)
» » 181 » 6, (111)	(331)

ELENCO DEI CAMBI

Europa

Italia

Acireale — Società italiana dei Microscopisti (*Bollettino*).

Bologna — R. Accademia delle Scienze dell' Istituto (*Rendiconti*).

Brescia — Commentari dell' Ateneo.

Catania — L' Agricoltore calabro-siculo.
R. Accademia Gioenia (*Bollettino* e *Memorie*).
R. Accademia dei Georgofili (*Atti*).

Firenze — Archivio per l' Antropologia e l' Etnologia.
Bollettino di Agricoltura.
Nuovo Giornale Botanico Italiano.
Società botanica italiana (*Bollettino*).
L' Orosi.
R. Società toscana di Orticoltura (*Bollettino*)
Società entomologica italiana (*Bollettino*).

Genova — L' Ateneo ligure
R. Accademia medica (*Bollettino* e *Memorie*).
Museo civico di Storia Naturale (*Annali*).
La Rivista, giornale medico-chirurgico degli Ospedali civili.
Rivista di Filosofia Scientifica.
Società ligustica di Scienze naturali e geografiche (*Atti*).

Lodi — R. Stazione di Caseificio (*Annuario*).

Lucca — R. Accademia lucchese (*Atti*).

Messina — L' Agricoltore messinese.

Milano — Gazzetta degli Ospitali.
Società italiana di Scienze naturali (*Atti*).

Modena — Rassegna di Scienze mediche.
Società dei Naturalisti (*Atti*).

Napoli — Associazione napoletana dei Medici e Naturalisti (*Giornale*).
R. Accademia delle Scienze fisiche e matematiche (*Rendiconti* e *Annuario*).
Gl' Incurabili.
R. Istituto d' Incoraggiamento (*Atti*).

Il Medico pratico.
Il Progresso medico.
Società africana d'Italia (*Bollettino*).

Padova — Bollettino mensile di Bachicoltura.
La Nuova Notarisia.
Il Raccoglitore padovano.
Società veneto-trentina di Scienze naturali (*Bollettino* ed *Atti*).
R. Stazione di Bachicoltura (*Pubblicazioni*).

Palermo — Gazzetta chimica italiana.
Il Naturalista siciliano.
La Sicilia agricola.
Società di Acclimatazione e di Agricoltura in Sicilia (*Giornale* ed *Atti*).
Società d'Igiene (*Bollettino*).

Pavia — Bollettino Scientifico.

Pisa — Giornale di Anat. Fisiol. e Patol. degli Animali.
Società toscana di Scienze naturali (*Atti* e *Memorie*).

Roma — R. Accademia dei Lincei (*Rendiconti*).
R. Accademia medica (*Bollettino* ed *Atti*).
Bollettino farmaceutico.
Club alpino italiano (*Annuario*).
R. Comitato geologico italiano.
Ministero di Agricoltura (*Bollettino di notizie agrarie* e *Annali di Agricoltura*).
Ministero dell'Istruzione Pubblica (*Bollettino ufficiale dell'Istruzione* e *Stato del personale*).
Lo Spallanzani.

Rovereto — Museo civico (*Pubblicazioni*).

Salerno — Il Picentino.

Siena — R. Accademia dei Fisiocritici (*Atti*).
Bollettino del Naturalista.
Monitore zoologico italiano.

Torino — R. Accademia delle Scienze (*Atti*).
R. Accademia medica (*Giornale*).
Club alpino italiano (*Rivista* e *Bollettino*).
Musei di Zoologia e di Anatomia comparata della r. Università (*Bollettino*).

Trento — L'Agricoltore.

Trieste — Società adriatica di Scienze naturali (*Bollettino*)

Venezia — L' Ateneo veneto.
Notarisia, commentarium phycologicum.
Rivista veneta di Scienze mediche.
Vicenza — Club alpino (*Bollettino*).

Austria

Wien — K. k. Naturhistorisches Hof-Museum (*Annalen*).

Belgio

Bruxelles — Société Royale Malacologique de Belgique (*Annales*).
Louvain — La Cellule.

Francia

Lille — Revue biologique du nord de la France.
Paris — Bulletin Scientifique de la France et de la Belgique.
Feuille des jeunes Naturalistes.
Journal de l' Anatomie et de la Phisiologie de l'homme et des animaux.
Société zoologique de France (*Bulletin* et *Mémoires*).

Germania

Berlin — Naturae novitates.
Leipzig — Zoologischer Anzeiger.

Inghilterra

London — Royal Society (*Proceedings*)
Plymouth — Marine Biological Association of the United Kingdom (*Journal*).

Russia

Kiew — Société des Naturalistes (*Mémoires*).

Svizzera

Zurich — Societas entomologica.

AMERICA

Chili

Santiago — Deutsch. wissenschaft. Verein (*Verhandlungen*).

Costa Rica

San José — Museo Nacional (*Anales*).

Stati Uniti

Philadelphia — Academy of Natural Sciences (*Proceedings*).
Washington — United States Geological Survey (*Annual Report*).

ASIA

India

Madras — Governement central Museum (*Pubblicazioni*).

Siria

Beyrouth — Revue internationale de Bibliographie.

ELENCO DELLE OPERE PERVENUTE IN DONO

Bonomi A. — Nuove contribuzioni all' Avifauna tridentina, Rovereto, 1889.

Crety C. — Ricerche anatomiche ed istologiche sul genere *Solenophorus* Creplin, Roma, 1890.

De Cobelli G. — Contribuzione alla Flora dei contorni di Rovereto, Rovereto, 1890.

Freda P. — Sul modo di preparare il solfo ramato concentrato ecc., Roma, 1890.

Giard A. — Le laboratoire du Portel, les grandes et les petites stations maritimes — Sur le *Peroderma cylindricum* Heller, copépode-parasite de la sardine, Paris, 1889.

Grassi B. e Rovelli G. — Il sistema dei Tisanuri fondato soprattutto sullo studio dei Tisanuri italiani, Palermo, 1890.

Halbherr B. — Elenco sistematico dei Coleotteri finora raccolti nella Valle Lagarina — Fasc. IV, Rovereto, 1890.

Jatta A. — Monographia lichenum Italiae meridionalis, Trani, 1890.
Lettere inedite di Carlo Linneo a G. A. Scopoli, Rovereto, 1889.
Lo Bianco S. — Metodi usati nella Stazione Zoologica per la conservazione degli animali marini, Leipzig, 1890.
Mazzarelli G F. — Ricerche sulla Morfologia e Fisiologia della glandola del Bohadsch nelle Aplysiidae (glandola opalina di Vayssière) e diagnosi di una nuova specie di Aplysia (*A. Lobiancoi*), Napoli, 1890.
Mazzarelli G. F. e Zuccardi R. — Sulle Aplysiidae raccolte dal tenente di vascello G. Chierchia nel viaggio della Vettor Pisani, Napoli, 1890.
Monticelli Fr. Sav. — Il Parassitismo animale, Milano, 1890.
Monticelli Fr. Sav. — Elenco degli Elminti studiati a Wimereux nella primavera del 1889, Paris, 1890.
Ninni A. P. — Sopra un pesce forestiero (*Gadus aeglefinus*) comparso sul mercato di Venezia, Trieste, 1890.
Palagi F. — Elementi climatologici della città di Teramo, Teramo, 1890.
Pansini S. — Dell'azione della luce solare sui microrganismi, Napoli, 1890.
Rho F. — Le isole della Società e gl'indigeni della Polinesia, Roma, 1889.
Rho F. — A traverso l'Arcipelago malese, Firenze, 1890.
Romiti G. — La fossetta faringea dell'osso occipitale dell'uomo, Pisa, 1890.
Rouvier J. — Identité de la Dengue et de la Grippe-Influenza, Paris, 1890.
Selvatico S. — L'aorta nel corsaletto e nel capo della farfalla del Bombice del Gelso, Padova, 1887.
Thnrston E. — Notes on the pearl and chank fisheries and marine fauna of the Gulf of Manaar, Madras, 1890.
Thurston E. — Catalogue of the Batrachia salientia und apoda (Frogs, Toads and Coecilians) of Southern India, Madras, 1888.
Verson E. — Il meccanismo di chiusura negli stimmati del Bombyx mori, Padova, 1889.
Verson E. — La formazione delle ali nella larva del Bombyx mori, Padova, 1890.
Verson E. — Di una nuova serie di organi escretori scoperti nel Filugello, Padova, 1890.
Verson E. — La spermatogenesi nel *Bombyx mori,* Padova, 1890.
Zucchinetti — Souvenirs de mon séjour chez Emin Pacha el Soudani, Le Caire, 1890.

INDICE

Fascicolo I.

(pubblicato in Maggio 1890)

Zuccardi R.—Ricerche anatomiche sull'apparato digerente delle Aplysiae del Golfo di Napoli (Tav. I-II) . pag. 5

Piutti A. — Sopra gli eteri ossimmidosuccinici, Memoria I „ 15

Sanfelice F. — Contributo alla conoscenza di alcune forme nucleari (Tav. III) . . . . . „ 21

Franco P. — Fonolite trasportata dalla Lava del Vesuvio nell'eruzione del 1872 . . . . . „ 25

Mazzarelli G. F. — Ricerche sulla glandola del Bohadsch nelle Aplysiidae (glandola opalina Vayssière), nota riassuntiva . . . . . „ 29

Cano G. — Specie nuove o poco conosciute di Crostacei Decapodi del Golfo di Napoli (Tav. IV) . . „ 33

Crety C. — Contribuzione all'anatomia del sistema muscolare e nervoso del *Dibothriorhynchus Benedenii* „ 39

Pansini S. — Dell'azione della luce solare sui microrganismi . . . . . „ 44

Sanfelice F. — Contributo alla fisiopatologia del midollo delle ossa, ricerche istologiche (Tav. V-VI).. . „ 72

Fascicolo II.

(pubblicato in Settembre 1890)

Vanni G. — Sopra alcuni problemi di massimo e minimo, relativi alla Elettrotecnica, con una incisione. . pag. 89

Vanni G. — Sopra una deduzione elementare del concetto del potenziale, con due incisioni . . . . . „ 100

Crety C. — Sopra alcuni cisticerchi di una foca (*Monachus albiventer* Gray) . . . . . „ 106

Tagliani G. — Di un nuovo riordinamento delle famiglie *Monocotyledoneae* criticamente esposto . . . „ 108

Monticelli Fr. Sav. — Di una forma teratologica di *Bothriocephalus microcephalus* Rud., con tre incisioni pag. 128

Balsamo Fr. — Diatomee contenute nel canale digerente di alcune Aplysiae raccolte dal Capitano G. Chierchia nel viaggio di circumnavigazione della R. Corvetta " *Vettor Pisani* „ nel 1884-85 (Tav. VII) . „ 131

Piutti A. — Un' altra sintesi delle Asparagine, con due incisioni . . . . . „ 139

Curatolo T. — Metilguanicile e trimetilguanicile . . „ 144

Mingazzini P. — La parentela dei Coccidi colle Gregarine, con sette incisioni . . . . . „ 151

Mingazzini P. — Sullo sviluppo dei Myxosporidi . . „ 160

Mazzarelli G. F. — Ricerche sull' apparato riproduttore delle Aplysiae, nota riassuntiva . . . . „ 164

Franco P. — Studii sull' Idocrasia del Vesuvio (*Monte Somma*), nota preliminare . . . . . „ 173

Monticelli Fr. Sav. — Note elmintologiche (Tav. VIII), con cinque incisioni . . . . . „ 189

Capobianco F. — Della natura dei corpuscoli di Hassal contribuzioni alle conoscenze morfologiche del Timo, nota riassuntiva . . . . . „ 209

Processi verbali delle tornate . . . . . „ 215

Elenco dei cambi. . . . . . „ 226

Elenco dei libri pervenuti in dono . . . . „ 229

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DI NATURALISTI

IN NAPOLI

SERIE I. — VOL. IV.

ANNO IV.

1890

FASCICOLO I

(con 6 tavole)

NAPOLI
Stabilimento Tipografico Vico Tiratoio, 25
1890

SOMMARIO

Zuccardi R. — Ricerche sull'apparato digerente delle Aplisiae del Golfo di Napoli (Tav. I-II) . . pag. 5
Piutti A.—Sopra gli eteri ossimmidosuccinici, Memoria I „ 15
Sanfelice A. — Contributo alla conoscenza di alcune forme nucleari (Tav. III) . . . . . „ 21
Franco P. — Fonolite trasportata dalla Lava del Vesuvio nell' eruzione del 1872 . . . . . „ 25
Mazzarelli G. F.— Ricerche sulla glandola del Bohadsch nelle Aplysiidae (Glandola opalina Vayssière) . . „ 29
Cano G. — Specie nuove o poco conosciute di Crostacei Decapodi del Golfo di Napoli (Tav. IV) . . „ 33
Crety C. — Contributo all' anatomia del sistema muscolare e nervoso del *Dibothriorhynchus Benedenii* . „ 39
Pansini S. — Azione della luce solare sui microrganismi . „ 44
Sanfelice F. — Contributo alla fisiopatologia del midollo delle ossa (Tav. IV-V) . . . . . „ 72

NB. I Processi Verbali delle tornate verranno pubblicati in fine del volume.

Per quanto concerne la parte scientifica ed amministrativa dirigersi al Segretario della Società :

Fr. Sav. MONTICELLI

Strada Ponte di Chiaia N. 27 — NAPOLI

Sono vivamente pregati i signori socii ordinarii non residenti di spedire la loro contribuzione annuale al socio Cassiere A. G. CABELLA, Laboratorio di Chimica generale della R. Università di Napoli.

DAL REGOLAMENTO

Contribuzioni dei Socii

Art. 1. La contribuzione annua pei socii ordinarii residenti è di lire 24, pagabili mensilmente.

Art. 2. La contribuzione dei socii ordinarii non residenti è di lire 12 pagabili in una sola volta.

Art. 3. La contribuzione dei socii aderenti è di lire 6 annue.

Tornate

Art. 4. Le tornate ordinarie si terranno due volte al mese con l'intervallo di quindici giorni, salvo nei mesi di vacanza i quali verranno determinati dall'Assemblea.

Art. 5. La parte scientifica delle tornate ordinarie consta:

a) di lettura di lavori originali;
b) di comunicazioni verbali;
c) di letture;
d) di conferenze.

I primi vengono inseriti nel Bollettino; le altre semplicemente indicate nei processi verbali.

Art. 6. I socii che leggono lavori originali devono dichiarare se intendono pubblicarli nel Bollettino, affinchè il segretario possa indicarlo nel processo verbale della tornata, e in tal caso consegnare il manoscritto al segretario.

I socii poi che fanno delle semplici comunicazioni verbali devono dichiarare se intendono che vengano inserite nei processi verbali, nel qual caso devono darne un brevissimo sunto per iscritto al segretario.

Art. 7. I socii ordinarii non residenti possono incaricare sia il segretario, sia altro socio ordinario residente di dar lettura del proprio lavoro.

Bollettino

Art. 13. La società imprende la pubblicazione di un bollettino contenente *i processi verbali delle tornate e lavori originali dei socii ordinarii.*

Art. 14. I lavori da pubblicarsi nel Bollettino dovranno leggersi nelle tornate; su di essi potrà essere fatta discussione.

I lavori pubblicati da un tempo maggiore di due mesi in un altro periodico non si potranno pubblicare nel Bollettino.

Art. 15. I lavori debbono versare su argomenti di scienze naturali e loro applicazioni.

Art. 16. Il Consiglio Direttivo cura la pubblicazione del Bollettino.

Art. 19. Gli autori avranno gratuitamente gli estratti dei loro lavori.

Il numero di essi sarà stabilito ogni anno dal Consiglio Direttivo.

Art. 20. È permesso agli autori chiedere un numero maggiore di estratti a proprie spese, previo avviso al Segretario, salvo che gli estratti siano la copia conforme all'originale scritto.

DALLO STATUTO

Art. IV. La Società è costituita di socii ordinarii ed aderenti, I socii ordinarii sono residenti e non residenti.

Art. V. Possono essere socii ordinarii tutti i cultori delle scienze naturali.

Possono essere socii aderenti coloro che vogliono seguire i lavori della Società

Art. VI. L'ammissione dei socii è fatta dietro domanda presentata da un socio ordinario al Consiglio Direttivo.

Nel caso dei socii ordinarii, il Consiglio Direttivo presenta le conclusioni all'Assemblea la quale delibera sulla ammissione; nel caso dei socii aderenti, li nomina.

Art. VII. I socii ordinarii residenti hanno cura dell'amministrazione e dell'andamento scientifico della Società, ed eleggono il Consiglio Direttivo.

Art. VIII. I socii ordinarii non residenti sempre che si trovano in Napoli, godono di tutti i dritti dei socii residenti, meno quello della eleggibilità.

Art. IX. I socii ordinarii solamente hanno dritto a pubblicare e tener conferenze.

Art. X. I socii non residenti che stabiliscono la loro dimora in Napoli, se vogliono continuare a far parte della Società, debbono entrare nella categoria dei residenti.

Art. XI. Tutti i socii indistintamente hanno dritto ad intervenire alle tornate scientifiche ed a ricevere le pubblicazioni della Società.

Art. XII. I socii di tutte le categorie pagano una contribuzione annua, la quale, per i residenti è doppia di quella dei non residenti e per questi è doppia di quella degli aderenti.

Per questo anno la Società dà agli Autori 50 copie di estratti. Gli Autori i quali ne vogliono un maggiore numero pagheranno le copie in più secondo la seguente tariffa.

	Esemplari			
	25	50	75	100
¼ foglio (4 pagine) . .	L. 1 75	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
½ foglio (8 pagine) . .	„ 2 25	„ 3 50	„ 4 —	„ 5 50
¾ foglio (12 pagine) . .	„ 3 50	„ 5 —	„ 6 75	„ 9 —
1 foglio (16 pagine) . .	„ 4 00	„ 5 50	„ 8 -	„10 —

N. B. — *Per i sopra segnati prezzi va inclusa legatura e covertina senza stampa.*

Le annate arretrate del Bollettino sono vendibili ai seguenti prezzi

Anno	I. Vol.	I. 1887	L. 8
„	II. „	II. 1888	„ 8
„	III. „	III. 1889	„ 10

Prezzo del presente fascicolo L. Cinque

BOLLETTINO

DELLA

SOCIETÀ DI NATURALISTI

IN NAPOLI

SERIE I. — VOL. IV.

ANNO IV.

1890

FASCICOLO II

(con 2 tavole e 20 incisioni)

(pubblicato il 23 Set[illegible]

NAP[illegible]

Stabilimento Tipografico F.[illegible]

MARINE BIOLOGICAL LABORATORY WOODS HOLE LIBRARY MASS.

SOMMARIO

Vanni G. — Sopra alcuni problemi di massimo e minimo, relativi alla Elettrotecnica, con una incisione. . pag. 89

Vanni G. — Sopra una deduzione elementare del concetto del potenziale, con due incisioni . . . . . „ 100

Crety C. — Sopra alcuni cisticerchi di una foca (*Monachus albiventer* Gray) . . . . . „ 106

Tagliani G. — Di un nuovo riordinamento delle famiglie *Monocotyledoneae* criticamente esposto . . . „ 108

Monticelli Fr. Sav. — Di una forma teratologica di *Bothriocephalus microcephalus* Rud., con tre incisioni „ 128

Balsamo Fr. — Diatomee contenute nel canale digerente di alcune Aplysiae raccolte dal Capitano G. Chierchia nel viaggio di circumnavigazione della R. Corvetta " *Vettor Pisani* „ nel 1884-85 (Tav. VII) . „ 131

Piutti A. — Un' altra sintesi delle Asparagine, con due incisioni . . . . . „ 139

Curatolo T. — Metilguanicile e trimetilguanicile . „ 144

Mingazzini P. — La parentela dei Coccidi colle Gregarine, con sette incisioni . . . . . „ 151

Mingazzini P. — Sullo sviluppo dei Myxosporidi . . „ 160

Mazzarelli G. F. — Ricerche sull' apparato riproduttore delle Aplysiae, nota riassuntiva . . . . . „ 164

Franco P. — Studii sull' Idocrasia del Vesuvio (*Monte Somma*), nota preliminare . . . . . „ 173

Monticelli Fr. Sav. — Note elmintologiche (Tav. VIII), con cinque incisioni . . . . . „ 189

Capobianco F. — Della natura dei corpuscoli di Hassal, contribuzioni alle conoscenze morfologiche del Timo, nota riassuntiva . . . . . „ 209

PROCESSI VERBALI DELLE TORNATE . . . . . „ 215

Elenco dei cambi. . . . . „ 226

Elenco dei libri pervenuti in dono . . . . . „ 229

Pe[illegible]ne la parte scientifica ed am[illegible] al Segretario della Soc[illegible]

[illegible]NTICELLI

N. 27 — NAPOLI

[illegible]gnori socii ordinarii non [illegible]buzione annuale al socio [illegible]ratorio di Chimica gene[illegible]i.

DAL REGOLAMENTO

Contribuzioni dei Socii

Art. 1. La contribuzione annua pei socii ordinarii residenti è di lire 24, pagabili mensilmente.

Art. 2. La contribuzione dei socii ordinarii non residenti è di lire 12 pagabili in una sola volta.

Art. 3. La contribuzione dei socii aderenti è di lire 6 annue.

Tornate

Art. 4. Le tornate ordinarie si terranno due volte al mese con l'intervallo di quindici giorni, salvo nei mesi di vacanza i quali verranno determinati dall'Assemblea.

Art. 5. La parte scientifica delle tornate ordinarie consta:

a) di lettura di lavori originali;
b) di comunicazioni verbali;
c) di letture;
d) di conferenze.

I primi vengono inseriti nel Bollettino; le altre semplicemente indicate nei processi verbali.

Art. 6. I socii che leggono lavori originali devono dichiarare se intendono pubblicarli nel Bollettino, affinchè il segretario possa indicarlo nel processo verbale della tornata, e in tal caso consegnare il manoscritto al segretario.

I socii poi che fanno delle semplici comunicazioni verbali devono dichiarare se intendono che vengano inserite nei processi verbali, nel qual caso devono darne un brevissimo sunto per iscritto al segretario.

Art. 7. I socii ordinarii non residenti possono incaricare sia il segretario, sia altro socio ordinario residente di dar lettura del proprio lavoro.

Bollettino

Art. 13. La società imprende la pubblicazione di un bollettino contenente *i processi verbali delle tornate e lavori originali dei socii ordinarii.*

Art. 14. I lavori da pubblicarsi nel Bollettino dovranno leggersi nelle tornate; su di essi potrà essere fatta discussione.

I lavori pubblicati da un tempo maggiore di due mesi in un altro periodico non si potranno pubblicare nel Bollettino.

Art. 15. I lavori debbono versare su argomenti di scienze naturali e loro applicazioni.

Art. 16. Il Consiglio Direttivo cura la pubblicazione del Bollettino.

Art. 19. Gli autori avranno gratuitamente gli estratti dei loro lavori.

Il numero di essi sarà stabilito ogni anno dal Consiglio Direttivo.

Art. 20. È permesso agli autori chiedere un numero maggiore di estratti a proprie spese, previo avviso al Segretario, salvo che gli estratti siano la copia conforme all'originale scritto.

DALLO STATUTO

Art. IV. La Società è costituita di socii ordinarii ed aderenti, I socii ordinarii sono residenti e non residenti.

Art. V. Possono essere socii ordinarii tutti i cultori delle scienze naturali.

Possono essere socii aderenti coloro che vogliono seguire i lavori della Società

Art. VI. L'ammissione dei socii è fatta dietro domanda presentata da un socio ordinario al Consiglio Direttivo.

Nel caso dei socii ordinarii, il Consiglio Direttivo presenta le conclusioni all'Assemblea la quale delibera sulla ammissione; nel caso dei socii aderenti, li nomina.

Art. VII. I socii ordinarii residenti hanno cura dell'amministrazione e dell'andamento scientifico della Società, ed eleggono il Consiglio Direttivo.

Art. VIII. I socii ordinarii non residenti sempre che si trovano in Napoli, godono di tutti i dritti dei socii residenti, meno quello della eleggibilità.

Art. IX. I socii ordinarii solamente hanno dritto a pubblicare e tener conferenze.

Art. X. I socii non residenti che stabiliscono la loro dimora in Napoli, se vogliono continuare a far parte della Società, debbono entrare nella categoria dei residenti.

Art. XI. Tutti i socii indistintamente hanno dritto ad intervenire alle tornate scientifiche ed a ricevere le pubblicazioni della Società.

Art. XII. I socii di tutte le categorie pagano una contribuzione annua, la quale, per i residenti è doppia di quella dei non residenti e per questi è doppia di quella degli aderenti.

Per questo anno la Società dà agli Autori 50 copie di estratti. Gli Autori i quali ne vogliono un maggiore numero pagheranno le copie in più secondo la seguente tariffa.

	Esemplari			
	25	50	75	100
1/4 foglio (4 pagine) . .	L. 1 75	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
1/2 foglio (8 pagine) . .	„ 2 25	„ 3 50	„ 4 —	„ 5 50
3/4 foglio (12 pagine) . .	„ 3 50	„ 5 —	„ 6 75	„ 9 —
1 foglio (16 pagine) . .	„ 4 00	„ 5 50	„ 8 —	„10 —

N. B. — *Per i sopra segnati prezzi va inclusa legatura e covertina senza stampa.*

Le annate arretrate del Bollettino sono vendibili ai seguenti prezzi

Anno	I. Vol.	I. 1887	L. 8
„	II. „	II. 1888	„ 8
„	III. „	III. 1889	„ 10

Prezzo del presente fascicolo L. Cinque

MBL/WHOI LIBRARY
WH 19R8 8